

Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio

52,950

MONOGRAPHIAS

DO

SERVIÇO GEOLOGICO E MINERALOGICO DO BRASIL

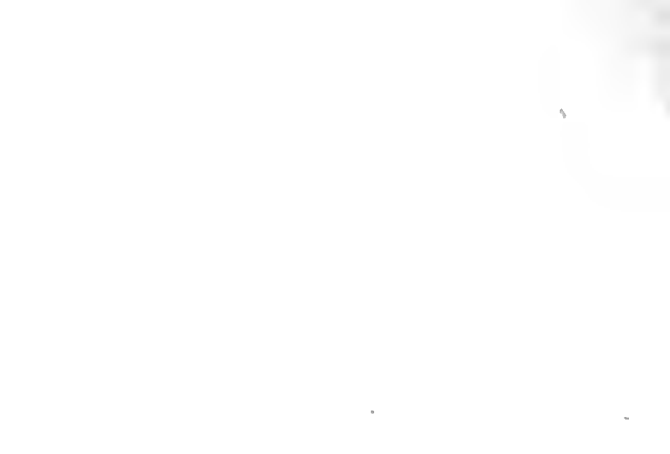
VOLUME I



RIO DE JANEIRO

Typ. Annexa á Directoria do Serviço de Estatística

1913

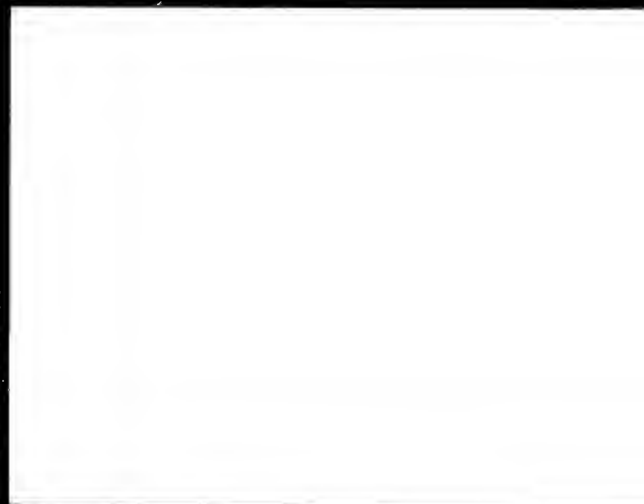


Compliments of

JOHN M. CLARKE

*Director State Museum and
State Geologist*

EDUCATION BUILDING, ALBANY, N. Y.



Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio

MONOGRAPHIAS

DO

SERVIÇO GEOLOGICO E MINERALOGICO DO BRASIL

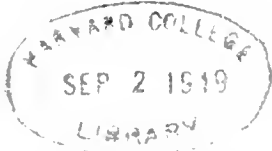
VOLUME I



RIO DE JANEIRO

Typ. Annexa á Directoria do Serviço de Estatística

1913



John M. Clarke
Albany, N. Y.

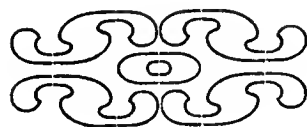
SERVIÇO GEOLOGICO E MINERALOGICO DO BRASIL

ORVILLE A. DERBY, Director

FOSSEIS DEVONIANOS DO PARANÁ

PELO

DR. JOHN M. CLARKE



RIO DE JANEIRO

Typ. Annexa á Directoria do Serviço de Estatística

1913

FOSSEIS DEVONIANOS DO PARANÁ

TABELLA DAS MATERIAS

CONTENTS

Nota preparatoria.....	1	Prefatory note.....	1
As faunas devonianas do Estado do Paraná.	3	The Devonian faunas of the State of Paraná	3
Resumo das conclusões geraes.....	6	Summary statement of general conclusions	6
As terras austraes, continentaes e insulares, da idade devoniana.....	9	The continental and insular austral lands of the Devonian.....	9
O isolamento como factor no desenvolvi- mento differencial da fauna devoniana austral.....	17	Isolation as a factor in the differencial de- velopment of the austral Devonian....	17
Relações das migrações Devonianas com a distribuição das terras continentaes....	27	Relation of Devonian migrations to the distribution of continental lands.....	27
Bibliographia	32	Bibliography.....	32
Trabalho de observadores anteriores.....	36	Work of previous observers.....	36
Revista de outras regiões Devonianas aus- traes :		Review of other austral Devonian fields :	
1) A Devoniana de Sant'Anna da Cha- pada, Matto Grosso.....	41	1) The Devonian of Sant'Anna da Cha- pada, Matto Grosso.....	41
2) Correlação com as faunas devonia- nas do Baixo Amazonas.....	46	2) Correlation with the Devonian faunas of the lower Amazonas.....	46
3) Comparação com a Devoniana da Bo- livia.....	50	3) Comparison with the Devonian of Bolivia.....	50
4) A Devoniana da Argentina.....	54	4) The Devonian of Argentina.....	54
5) A Devoniana das Ilhas Falkland..	55	5) The Devonian of the Falkland Islands.....	55
6) As camadas de Bokkeveld, Colonia do Cabo	57	6) The Bokkveld beds, Cape Colony...	57
7) Os arenites devonianos do Sahara..	61	7) The Devonian Sandstones of the Sahara.....	61
Estratigraphia da serie Ponta Grossa.....	62	Stratigraphy of the Ponta Grossa series....	62
Lista critica da fauna devoniana austral....	68	Critical list of the Austral Devonian Fauna.	68
O gráo de identidade e divergencia nas fau- nas devonianas austral e boreal.....	69	The degree of identity and divergence in the austral and boreal Devonian faunas.	69
Tabella dos fosseis.....	72	Table of the fossils.....	72
Notas sobre a tabella dos fosseis.....	79	Notes to the table of fossils.....	79
Descrição da fauna.....		Description of the fauna.....	
Pisces.....	85		
Annelidæ.....			
Serpulites.....	85		
Tentaculites.....	86		
Trilobitæ.....	89		

Homalonotus.....	89		
» (Schizopyge).....	97		
Dalmanites.....	101		
Cryphæus.....	108		
Mesembria (grupo).....	116		
Calmonia.....	119		
Pennaia.....	132		
Proboloides.....	135		
Proetus.....	139		
Caracteres distintivos de.....	140	Distinctive characters of.....	140
Breve sumário dos criterios gene- ricos.....	154	Brief summary of generic criteria.	154
Cephalopoda.....	159		
Orthoceras.....	159		
Kionoceras.....	159		
Conularia.....	160		
Pteropoda.....	163		
Hyolithus.....	163		
Gastropoda.....	164		
Pleurotomaria.....	164		
Plectonotus.....	165		
Ptomatis.....	173		
Bellerophon.....	174		
Tropidocyclus.....	174		
Diaphorostoma.....	175		
Loxonema.....	176		
Pelecypoda.....	176		
Palaeoneilo.....	176		
Nuculites.....	179		
Nuculana.....	184		
Macrodon.....	184		
Pleurodapis.....	185		
Prothyris.....	187		
Janeia.....	189		
Cardiomorpha.....	194		
Leptodomus.....	196		
Cypricardella.....	198		
Goniophora.....	198		
Modiomorpha.....	198		
Palaeonatina.....	200		
Sphenotus.....	201		
Pholadella.....	202		
Phthonia.....	204		
Caracteres e typos prevalecentes dos pelecypodes desta fauna....	205	Characters and prevalent types of the Pelecypods of this fauna....	205
Brachiopoda.....	208		
Cryptonella.....	208		
Derbyina.....	217		
Spirifer.....	220		
Observações geraes sobre os Spiri- fers do Paraná.....	263	General remarks on the Paraná Spirifers.....	263
Meristella.....	264		
Rensselaria.....	267		
Leptocoelia.....	269		

Cœlospira.....	275		
Schuchertella.....	276		
Leptostrophia.....	285		
Chonetes.....	291		
Orbiculoidea.....	301		
Lingula.....	308		
Asteroidea.....	312		
Echinasterella.....	315		
Crinoidea.....	316		
Botryocrinus.....	316		
Problematum.....	319		
Lista das especies constituindo a fauna conhecida dos folhelhos de Ponta Grossa e arenites de Tybagy, Paraná, Brasil....	321	List of species constituting the known fauna of the Ponta Grossa shales and Tybagy sandstones, Paraná, Brasil.....	321
Appendix.....	322	Appendix	322
Devoniana superior do Pará.....	322	Upper Devonian of Pará.....	322
Summario das faunas devonianas das ilhas Falkland.....	326	Summary of the Devonian faunas of the Falkland Islands.....	326
A Devoniana da Argentina occidental..	332	The Devonian of the western Argentina	332
Fosseis silurianos e devonianos da Argentina, arranjados por localidades..	351	Argentina Silurian and Devonian fossils arranged by localities.....	351

INDEX

Numeros gryphados indicam o logar da descripção

Italicized numbers indicate place of description

- Abdullah, 98.
 Absence of late stages in Austral Devonian, 8.
 Acaste, 120, 126, 127, 141, 144, 146, 147, 150, 152, 153, 156.
 A. ? acutilobata Knod, 72, 79, 148.
 A. ? convexa Ulrich, 72, 79.
 A. ? devonica Ulrich, 72, 79, 148, 153.
 A. Downingiae Murchison, 127.
 A. perplana Knod, 72, 79, 350.
 Acidaspis, 23.
 Actinopteria cf. Boydi (Conrad), 205, 206.
 A. Eschwegeii Clarke, 75, 80, 206.
 A. Humboldti Clarke, 75, 206.
 A. Ulrichi Knod, 75, 206.
 A. sp., 333.
 Adaptive Radiation, 21.
 Affiliation of Falklands and Bokkeveld Devonian, 329.
 Africa, focus of dispersal, 28.
 Agoniatites expansus Vanuxem, 61.
 Allardyce, Mrs. C. A. 4, 93, 114, 116, 316, 318, 327, 330.
 Allardyce, Governor, 4, 93.
 Apacheta de Quime, Bolivia, 275.
 Ambocoelia umbonata Conrad, 76, 81.
 v. Ammon, 43, 87, 228, 234, 295, 297, 302.
 Amnigenia boliviensis Knod, 75, 80, 207.
 Amphigenia, 38, 264.
 A. elongata Hall, 76.
 Anchiopella, 22, 117, 148, 152, 154.
 Andersson, J. G., 5, 35, 327.
 Angostura de la Cuesta Nueva de Dehesa, Argentina, fossils of, 353.
 Annelids, 85, 321.
 Annelids list of, 72.
 » branched, 319.
 Anodontopsis rudis (Sharpe) Reed, 75.
 Anoplia, 288,
 A. nucleata Hall, 76, 298.
 Anoplothea flabellites, 269, 270.
 Anticosti, 340.
 d'Archiac, 98, 228.
 Argentina, 14, 16, 104, 163, 167, 228, 229, 253, 261.
 Argentina, Devonian of, 54, 332, 351, 352, 353.
 » Silurian of, 334, 351, 352.
 » Silurian and Devonian fossils arranged by localities, 351.
 Arisaig beds 86, 349.
 Aspidosoma ? pontis Clarke, 79, 312, 315, 322.
 Asteroidea, 312, 315, 322.
 Atlantic axis, 12.
 Atrypa palmata Morris & Sharpe, 269.
 Atrypina, 276, 249, 350, 351, 352.
 A. acutiplicata (Kayser), 349.
 A. Clintoni Hall & Clarke, 344, 349.
 Austral aspect of the fauna, 8.
 » fauna, a unit, 8, 20.
 » » early Devonian, 8.
 » » stage of development, 20.
 » » characteristics of, 21, 22.
 » » a cool water fauna, 26.
 Australina, 348.
 A. jachalensis Clarke, 347, 348, 351, 352, 353.
 Aviculids, sparseness of, 23, 205.
 Aviculopecten coelhoanus Katzer, 75.
 Bactrites, 41.
 Baltaliman, 98.
 Barriers between boreal and austral Devonian, 16.
 Beachia, 211.
 Bellerophons, classification of, 167.
 B. (Bucanella) chapadensis v. Ammon, 43.
 B. curvilineatus (Conrad), 171.
 B. globosus Knod, 74.
 B. globosus Var. acutus Knod, 74.
 B. (Euphemus) quadrilobatus Salter, 74, 167, 331.
 B. macrostoma Roemer, 172.
 B. cf. morganianus (Hartt & Rathbun) Reed. 74.
 B. patulus Hall, 172.
 B. sp., 174, 321.

- B. trilobatus* Sowerby, 42.
 Bellerophonids, 23, 42.
 Beushausen, L. 189, 190, 192, 206.
Beyrichia Argentina Thomas, 334, 336.
B. granulosa Hall, 336.
 Bibliography, 32.
Bifida, 269.
 Bistram, 34.
 Bodenbender, W., 6, 54, 74, 332, 333.
 Bokkeveld series and fauna, 6, 7, 11, 13, 57, 97, 114, 118, 119, 164, 167, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 194, 207, 230, 268, 270, 272, 281, 282, 297, 302, 328.
 Bolivia, 11, 14, 166.
 » Devonian of, 50, 328.
 » uniformity of development in, 53.
 Borba, T. 244.
 Boreal Devonian fauna, 7.
 Bosphorus, 98, 99, 110.
Botryocrinus Doubleti Clarke, 79, 316.
B. ramossissimus, 318.
Bothodendron, 61.
 Branched annelids, 319.
 Brachiopoda, 24, 208, 321.
 » list of, 76.
 Brachyprion, 288, 340, 351, 352, 353.
B. Leda (Billings), 340.
 Branner, J. C., 34.
 Brasilia, 216, 243.
B. Margarida (Derby), 44, 77, 82.
 «Brazilian Connecting Sea», 12.
 Bryozoa, list of, 78.
Bucania dorsoplana Knod, 74, 80.
B. chapadensis v. Ammon, 74.
B. Freitasi Clarke, 74.
Buccaniella, 168, 169, 170.
B. Derimsi, Knod, 51, 52, 165.
B. laticarinata, Knod, 74, 80.
B. rectangularis Knod, 74.
B. Reissi Clark, 74.
B. aff. trilobatus Sowerby (Reed), 74.
Buchiola subpalmata Reed, 75, 81.
 V. Buch, 229.
 Byssopteria, 206.
 Calmon, M., 121.
Calmonia, 22, 119, 131, 132, 134, 135, 137, 143, 152, 157.
C. ? gonzagana Clarke, 72, 79, 131, 321.
C. ocellus Lake, 72, 79, 129.
C. signifer Clarke, 72, 79, 106, 115, 121, 128, 132, 137, 138, 141, 148, 153, 321.
C. signifer var. *micrischia* Clarke, 72, 123, 121, 141, 148, 153, 321.
C. subseciva Clarke, 72, 79, 123, 126, 139, 141, 148, 321.
Calymmene, 334, 336, 351.
C. Blumenbachi, 336.
C. senaria, 336.
Camarotoechia, 344.
C. dotis Hall, 76, 81.
C. cf. sappho Hall, 76.
 Cambrian, 14.
 Cape Colony, Devonian of, 25, 38, 88, 89, 275.
 Cape System, 59.
 Capulids, 23.
 Carboniferous rocks of Paraná, 66.
Cardiomorpha? colossea Clarke, 75, 194, 207, 321, 331.
C. orbicularis McCoy, 194.
 Carnier, C., 3, 45.
 Castelnau, 225.
 Cedarburg, Cape Colony, 161.
Centronella, 43, 211, 216, 217.
C. Arcei Ulrich, 76, 81.
C. ? Margarida Derby, 42, 211, 214.
C. Silvetii Ulrich, 76, 217.
C. Jamesiana, (Hartt & Rathbun), 241.
C. Wardiana (Hartt & Rathbun), 76.
 Cephalopoda, 23, 159, 321.
 » list of, 73.
Ceraurus, 153.
 Ceres, S. Africa, 210.
 Cerro Blanco, Argentina, 204, 262, 275, 297, 351.
 Cerro del Agua Negra, Argentina, 262, 275, 352.
 Cerro del Fuerte, Argentina, 262, 275, 281, 286, 297, 300, 352.
 Cerro Lojote, Argentina, fossils from, 351.
 Chahuarani, Bolivia, 138, 164, 184, 275.
 Chapman sandstone, 29, 150, 167, 243.
Chaetites carvalhoanus Katzer, 78.
 Chartres River, West Falkland, 130, 330.
Chonetes, 25, 37, 45, 323.
Chonetes of austral Devonian, 298.
Chonetes acutiradiatus Hall, 298.
C. Arcei Ulrich, 25, 76, 81, 290, 299, 301, 334.
C. arcuata Hall, 299.
C. armatus Bouchard, 298.
C. Billingsi Clarke, 299.
C. canadensis Billings, 293.
C. Comstocki Hartt, 77, 298.
C. coronatus (Conrad), 77, 81, 293, 298, 300, 301, 349.
C. curuaensis, 298.
C. deflectus Hall, 298.
C. dilatata Roemer, 299.
C. falklandicus Morris & Sharpe, 13, 43, 44, 51, 52, 55, 77, 295, 322, 331, 334, 351, 352.
C. falklandicus, var. *rugosus* Clarke, 77, 297, 322.
C. Freitasi, 71, 298.
C. fuertensis Kayser, 300, 334, 351, 352, 353.
C. Hallei Clarke, 25, 77, 293, 331.
C. highlandensis Clarke, 299.

- C. Herbert-Smithi* Hartt, 77, 298.
C. hudsonicus Clarke, 41, 298.
C. laticosta Hall, 299.
C. lineatus Conrad, 298.
C. mucronatus Hall, 299.
C. cf. novascotica Hall, 334, 349, 351.
C. Onettianus Rathbun, 298.
C. nectus Clarke, 299.
C. Ruecki Ulrich, 77, 299, 301.
C. cf. setiger (Reed), 77, 81, 301.
C. Skottsbergi Clarke, 25, 77, 291, 331.
C. Stuebeli Ulrich, 77, 299 e 300.
C. syrtalis Conrad, 293.
Chonostrophia, 300.
Chuguiaguillo, Rio de Bolivia, 275.
Cimitaria Karstini Clarke, 75.
Clarke, J. M., 27, 32, 34, 35, 37, 41, 45, 83, 114, 168, 169, 241, 265, 266, 307, 324.
Clarke-Shubert ellipsoid, 27.
Clinopistha, 192.
C. Bodenbenderi (Kayser), 345, 356, 352, 353.
Clintonella vagabunda Hall & Clarke, 344, 345, 349.
Clionolithus priscus McCoy, 79, 174, 177, 322, 332.
Coblentzian, 29.
Cockscomb Mts., S. Africa, 117.
Codaster aff. *pyramidatus* (Schumard) Knod, 79, 83.
Coelho, Dr. J., 216.
Coelidium, 337, 351, 352.
Coelospira, 269, 270, 322, 351, 352.
C. acutiplicata (Conrad), 348.
C.? *colona* Clarke, 77, 275.
C. sp., 334.
Cold Bokkeveld, S. Africa, 270, 272.
Conularia, 23, 35, 58.
C. acuta Roemer, 162.
C. cf. acuta Roemer, 73, 80, 161.
C. africana Sharpe, 51, 52, 73, 160, 163, 321, 330.
C. Baini Ulrich, 73, 83.
C. desiderata Hall, 162.
C. desiderata var. *Tuzoi* Clarke, 162.
C. Quichua Ulrich, 51, 73, 163, 321, 333, 351.
C. Ulrichana Clarke, 73, 80, 161, 321.
C. undulata Conrad, 73, 80.
Conularida, list of, 73.
Constantinople, 98.
Cool water of austral Devonian, 26.
Corals, list of, 79.
Corda, 108.
Coronurus, 157.
C. diurus Green, 142.
C. myrmecophorus Green, 142.
Corstophine, G. S., 35.
Corycephalus, 158.
Crinoidea 316, 332.
Cryphaeus, 108, 120, 126, 141, 142, 152, 155, 156, 157.
C. africanus Salter, 112, 113, 114.
C. (?) Allardyceae Clarke, 72, 114, 149, 330.
C. atavus Schmidt, 156, 157.
C. australis Clarke, 72, 109, 110, 115, 116, 140, 321.
C. Boothii Green, 109.
C. Boothi var. *calliteles* Green, 109, 110, 112, 143, 155.
C. Caffer (Salter) Lake, 72.
C. convexus Ulrich, 148.
C. comis Hall, 155.
C. giganteus Ulrich, 72, 79, 111, 138, 148.
C. laciniatus, 108, 109.
C. lethaeae Kayser, 109.
C. paituna Hartt & Rathbun, 112.
C. sp. nov.? 72, 116, 321.
Cryphina, 119, 120.
C. andegavensis Oehlert, 119.
C. serrula Hall & Clarke, 119.
Crystalline rocks of Brazil, 12, 14.
Cryptonella, 208.
C. Baini Sharpe, 77, 208, 321, 331.
Cyrtina, 238.
C. maecuruensis Rathbun, 77, 81.
Cyrtolites, 337, 351, 352.
Ctenodonta (Palaeoneilo) *unioniformis* Sandberger, 206.
C. (P) Kayseri Beushausen, 206.
Cumberland basin, 271.
Curuá, Rio, 7, 237, 290, 298, 242.
Cyathocrinus elongatus Knod, 79, 350.
Cyclonema, 337.
Cyphaspis, 23, 72, 334, 336, 351.
Cypricardella, 23, 208.
C. Oliveira Clarke, 75, 198, 321.
C. Hartti Clarke, 75.
C. Pohli Clarke, 75.
Dalmanella, 346.
D. Nettoana Rathbun, 77.
D. cf. subcarinata (Hall) Knod, 77.
Dalmanites, 21, 23, 132, 141, 155, 156, 157, 323.
D. acacia Schwarz, 72, 79, 116, 320.
D. accola Clarke, 72, 101, 108, 140, 155, 321.
D. africanus (Salter) Lake? 72, 80, 118, 330.
D. anchiops Hall, 101.
D. australis Clarke, 72, 80, 148, 154.
D. Biardi Clarke, 158.
D. bicornis Hall, 158.
D. bisignatus Clarke, 104.
D. Boelmi Knod, 72, 104, 350.
D. Clarkei Ulrich, 72, 104, 155.
D. concinna var. *serrula* Hall & Clarke, 119.
D. dentatus Barrett, 104.
D. Dolbeli Clarke, 101, 105.

- D. Drevermanni Thomas, 72, 105, 155, 175, 334, 351, 352.
 D. Esnoufi Clarke, 158.
 D. falklandicus Clarke, 72, 105, 115, 118, 330.
 D. galea Clarke, 72, 80, 148.
 D. gemellus Clarke, 72, 80, 148, 154.
 D. Goeldi Katzer, 148.
 D. Gonzaganus Clarke, 37, 72, 82, 130, 131, 153.
 D. infractus Clarke, 72.
 D. Maecurua Clarke, 72, 104, 155.
 D. longicaudatus Murchison, 158.
 D. lunatus Lake, 72.
 D. micrurus Green, 102.
 D. nasutus Conrad, 158.
 D. perceensis Clarke, 104.
 D. phacoptychoides Clarke, 104.
 D. pleuroptyx Conrad, 101.
 D. socialis Barrande, 144.
 D. sp., 107, 155, 321, 352.
 D. stemmatus Clarke, 101, 105.
 D. tridens Hall, 158.
 D. tridentiferus Shumard, 158.
 D. tumilobus Clarke, 72, 148, 154.
 D. vigilans, 158.
 Darwin, C., 4, 18, 55, 226, 285, 327.
 Darwin, G., 28.
 Decewville formation, 119, 152, 298.
 De Koninck, 168, 172, 195.
 Derby, O. A., 1, 3, 7, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 62, 66, 210, 211, 212, 214, 219, 242, 244, 247, 248.
 Derby, O. A., Notes by, 38, 45, 83, 241, 248-9, 264-7, 323.
 Derbyina, 25, 44, 210, 212.
 D. Jamesiana Hartt & Rathbun, 77, 81.
 Derbyina Smithi (Derby), 77, 81, 214, 216, 217, 218, 321.
 D. Whitiorum Clarke, 77, 218, 321.
 De Verneuil, 110, 228, 229.
 Devonian of Argentina, 54.
 » » Bolivia, 52, 53.
 » » Freré, 13.
 » » Falkland Islands, 55, 226, 227, 331.
 » » Lower Amazonas, 13, 48.
 » / » Matto-Grosso, 14.
 » » Sant'Anna da Chiapada, Matto-Grosso, 41.
 » » the Sahara, 61.
 » » western Argentina, 332.
 » migrations, 27.
 » Upper, in Pará, 323.
 Diaphorostoma, 334, 337, 351, 352.
 D.? Agassizi Clarke, 74.
 D. Allardycei Clarke, 74, 80, 175, 331.
 D. Baini (Sharpe), 44, 45, 74.
 D. Darwini Clarke, 74.
 D. desmatum Clarke, 175.
 D. furmanianum (Hartt & Rathbun), 175.
 Discina, 36, 37, 42, 323.
 D. Baini v. Ammon, 43, 301, 302.
 D. concentrica Vanuxem, 325.
 D. lodensis Hall, 323.
 D. Newberryi, 42.
 D. truncata Hall, 325.
 Distinctions in boreal austral Devonian faunas, 7, 18.
 Doublet J., 318.
 Douvillina, 288.
 Drevermann, F., 5.
 Dunose Head, 330.
 Du Toit, A. L., 35, 60.
 Dystactella subnasuta Hall & Whitfield, 192.
 D. telliniformis Hall, 192.
 Eatonia, 343.
 Echinasterella? Darwini Clarke, 79, 315, 322.
 Echinodermata, list of, 79.
 Emerson, B. K., 98.
 Encrinurus, 344.
 E. cristagalli Woodward, 116, 117.
 Eodevonaria, 290, 298, 299.
 Epicontinents of austral Devonian, 11.
 Equatorial barrier, 17.
 Ereré, 7, 49, 167, 228, 236, 240, 277, 298, 322, 323.
 Ereré, upper Devonian of, 322.
 Eria, 29.
 Eunoa, 307.
 Euphemus, quadrilobatus Salter, 167.
 Evans, J. W., 33.
 Ezelfontein, S. Africa, 182.
 Falkland Islands, 5, 7, 11, 13, 15, 16, 52, 55, 325, 327, 328, 330.
 Falkland sandstones, 13.
 Famatina, Argentina, 14.
 Favosites argentina Thomas, 334, 352.
 Fischer, 98.
 Fish Plate, 72, 85.
 «Flabellites Land», 12, 30.
 Follmann, 196.
 Ford, S. W., 143.
 Fox Bay, Falkland Islands, 88, 97, 107, 210, 261, 263, 275, 282, 297, 304, 330, 331, 332.
 Frech, F., 11, 12, 33, 196.
 Furnas sandstone, 14, 64.
 Gangamopteris beds, 14, 15.
 Gaspé, 87, 162, 167, 272, 387.
 Gaspé sandstone, 270, 271.
 Gastropods, 23, 164, 321.
 Gastropods, list of, 74.
 Genesee shale, 312, 323, 325.
 Geographic isolation, 9.
 Glossites aff. depressus Hall (Reed), 75, 81.

- Goeldi Museum, 216, 235.
 Goniatites, absence of, 61.
 Gondwana land, 9.
 Goniophora, 207.
 G. abbreviata Clarke, 75, 198, 321.
 Grahamstown, S. Africa, 6.
 Grammysia, 208.
 G. Burmeisteri Clarke, 75.
 G. corrugata (Sharpe), 75.
 G. Gardneri Clarke, 75.
 G. Lundi Clarke, 75.
 G. montana Reed, 75.
 G. ? oviformis Knod, 75.
 G. Pissisi Clarke, 75.
 Grande Grève limestone, 87, 101, 150, 162, 167, 233, 270, 271, 272, 281, 287, 290, 293, 299.
 «Great Pacific Ocean», 12.
 Grillo, 39.
 Gualilan, Argentina, fossils of, 352.
 Guarangeria (Nyassa ?) Ortoni Clarke, 75.
 Guiana, 12.
 Gydow Pass, Cape Colony, 114.
 Halfway Cove, 330.
 Hall, J., 187, 192, 204, 233, 277.
 Hall & Clarke, 119, 267, 349.
 Halle, T. G., 5, 35, 293, 295, 327, 328.
 Hamilton group, 89, 155, 157, 297, 312.
 Harpes, 23, 43.
 H. sp. v. Ammon, 72.
 Hartt, C. F., 7, 32, 46, 234, 239, 241.
 Hastinima, a Pterygotus, 60.
 Hatch, F. M., 35.
 Haug, E., 34, 61, 96, 242, 243.
 Hausmannia, 107, 108, 120.
 Hautal, 104.
 Hawaii, 17.
 Helderberg, 101, 277, 281.
 Hicetes, cf. innexus, Clarke, 72, 83.
 Hoek, H., 34.
 Holopea Baini Reed, 74, 80, 175.
 N. cf. subconica (Hall) Knod, 74.
 Homalonotus, 21, 37, 41, 57, 154.
 H. agrestis Schwarz, 72, 80, 96.
 H. colossus Lake, 72, 80, 95.
 H. (Calymmene) acanthurus Clarke, 97.
 H. Dekayi Green, 89, 92.
 H. delphinocephalus, 336.
 H. Derbyi Clarke, 72, 92.
 H. Herscheli Murchison, 21, 62, 72, 92, 93, 330.
 H. hippocampus Schwarz, 72, 80, 96.
 H. horridus Schwarz, 72, 80, 96.
 H. Kayseri Thomas, 92, 334, 336, 352.
 H. lex Schwarz, 72, 80, 96.
 H. longicaudatus d'Archiac, 98, 99.
 H. major Whitfield, 89.
 H. noticus Clarke, 21, 73, 89, 94, 97, 140, 321.
 H. Oiara Hartt & Rathbun, 92.
 H. perarmatus Frech, 73, 80.
 H. quernus Lake, 72, 80, 95.
 H. Vanuxemi Hall, 89.
 H. (Schizopyge) acanthurus Clarke, 73, 97.
 H. (Schizopyge) Paraná Clarke, 73, 97, 321.
 Homoeospira, 211.
 Hottentots Kloof, Cape Colony, 114.
 Huamampampa sandstone, 205, 275.
 Huber, J., 4, 46, 235.
 Huyana, Bolivia, 275.
 Hyolithus subaequalis (Salter), 73, 163, 321.
 H. Schencki Ulrich, 73.
 Hippionyx sp. Knod, 77, 81.
 Iapo, Rio, 64.
 Icla shales, 235, 275, 299.
 Identity and divergence in austral and boreal Devonian, 69.
 V. Ihering, 40, 202, 249.
 Incacari, Bolivia, 206.
 Insular divisions of austral Devonian, 15.
 Itayacoca, 64.
 Interbreeding, effect of., 17.
 Isolation, geographic, 9, 17.
 » » effect of, on Spirifers, 264.
 » » influence of, on austral Devonian, 17.
 Issaouan, Saliara, 243.
 Jachal Valley, Argentina, 54, 104, 105, 204, 206.
 Jacobi, 28.
 Jaguariahyva, 6, 64, 66.
 Janeia, 23, 189, 207.
 J. bokkeveldensis (Reed), 75, 193, 321.
 J. braziliensis Clarke, 41, 44, 75, 189, 321.
 J. laevigata Beushausen, 192.
 J. phaseolina Beushausen, 192.
 J. ? fallax Knod, 75.
 J. truncata (Goldfuss), 192.
 Jeans, 28.
 Jeans geoid, 28.
 Jordan, 17.
 Kanlydya, 99.
 Katzer, F., 3, 4, 7, 11, 12, 33, 34, 47, 48, 79, 81, 82, 83, 228, 235, 236, 237, 238, 240, 241, 248, 291.
 Kayser, E., 5, 34, 39, 40, 54, 79, 81, 83, 92, 108, 109, 202, 203, 227, 228, 229, 230, 231, 234, 243, 244, 249, 253, 261, 276, 284, 297, 300, 307, 332, 333, 337, 341, 349.
 Keidel, H., 6, 337.
 Kionoceras zoilus Clarke, 159, 321.
 Kirk E., 317.
 Knod, R., 5, 14, 35, 50, 51, 52, 54, 79, 81, 83, 87, 109, 165, 166, 169, 170, 171, 176, 184, 198, 205, 226, 232, 233, 234, 235, 239, 284, 289, 290, 297.
 Koken, E., 169, 170, 171, 172.

- Lake, P., 34, 94, 95, 112, 113, 114, 116, 118, 125, 126, 129, 153, 159.
 Land distribution in early Devonian, 29.
 Lago, Paraná, 66.
 La Rioja, Argentina, 16, 54, 353.
 Leda inornata Sharpe, 184.
 L. obscura Hall, 184.
 Leptaena, 290.
 L. argentina, 341, 352.
 L. rhomboidalis Wilckens, 376, 341.
 Leptocoelia, 38, 44, 45, 58.
 Leptocoelia acutiplicata (Kayser) Thomas, 77, 82, 276, 334, 348.
 L. flabellites (Conrad), 12, 13, 30, 31, 41, 43, 44, 51, 52, 55, 61, 77, 82, 269, 322, 331, 333, 350, 351, 352.
 Leptodesma, 188.
 Leptodomus, 23, 207.
 L. capricornus Clarke, 75, 197, 321.
 L.? fontinalis Reed, 75.
 L.? ovatus Sharpe, 75.
 L. Ulrichi Clarke, 75, 196, 321.
 Leptostrophia, 24, 25, 285, 288, 293, 339.
 » austral species of, 289.
 L. Blainvillei (Billings), 320, 287.
 L. concinna (Morris & Sharpe), 24, 77, 82, 285, 331, 334, 352.
 L. Irene (Billings), 286, 287.
 L. magnifica Hall, 285, 286, 287, 289.
 L. magnifica var. Tullia (Billings), 286, 287.
 L.? ? mesembria Clarke, 24, 77, 286, 289, 291, 322, 331.
 L. oriskania Clarke, 61, 289.
 L. perplana (Conrad), 41, 77, 82, 289, 290.
 L. Tardifi Clarke, 285, 287, 288.
 Lichas, 22, 23.
 Limoptera gigantea Follmann, 196.
 Lingula, 26, 36, 37, 39, 41, 42, 58, 323.
 L. Coheni Ulrich, 77.
 L. cf. deusa (Hall) Reed, 308.
 L. Keideli Clarke, 77, 309, 322.
 L. lepta Clarke, 77, 82, 308, 309, 322.
 L. lamella Clarke, 77, 309, 322.
 L. ligea Hall, 42.
 L. ovoides Knod, 77, 309.
 L. punctata Hall, 312.
 L. scalprum Clarke, 77, 310, 322.
 L. spatulata Hall, 310, 323.
 L. subovata Knod, 77.
 L. subpunctata Knod, 77, 310, 311, 322.
 L. (Dignonia) subalveata Kayser, 77, 308, 334, 351.
 Lingulipora, 312.
 L. Williamsi Girty, 312.
 Liopteria Browni Clarke, 75.
 Liorhynchus antisiensis (d'Orbigny), 77, 82.
 L. Bodenbenderi Kayser, 334, 341.
 Liospira, 337, 351.
 List of austral Devonian fauna, 67.
 » of species of Ponta Grossa fauna, 321.
 Littorina? Baini Sharpe, 74, 80, 175.
 Localities of Devonian Fossils, Falkland Island, 330.
 Lomas de los Piojos, Argentina, 262, 275, 286, 297, 351, 352.
 Loxonema, 325, 334.
 L. aff. attenuatum Hall, 74, 80, 176.
 L. capense Reed, 74.
 L.? sp., 74, 176, 321, 331, 334, 336.
 L. gregarium Knod, 74, 176.
 L. postremum (Hall) Knod, 74.
 Lyropora gigantea Knod, 78.
 Macrodon Hahmanni Knod, 75.
 M.? sp., 184, 321.
 Maecurú, Rio 7, 168, 170, 236, 237, 238, 240, 241, 290, 298.
 Maine, 170.
 Manybranch creek, Falkland Islands, 268.
 Marcellus, 300.
 Matto Grosso, 14, 210, 217.
 » » Devonian of, 41 235, 270, 297, 304.
 Mc Coy, F., 167, 195.
 Meek, F. B., 168, 169, 171, 187, 242.
 Magalanteris, 211, 216.
 Meristella, 265, 334.
 M.? Kayser, 346.
 M. lenticularis Clarke, 346.
 M. septata Clarke, 264.
 M. Riskowskyi Ulrich, 77.
 Mesembria, 22, 113, 116, 118, 119, 120, 126, 129, 132, 138, 141, 145, 151, 152, 154, 157.
 M. acacia, 154.
 M. cristagalli, 154.
 Metacryphaeus, 22, 132, 147, 150, 152, 153.
 Metoptoma capense Reed, 74.
 Michelinia transitoria Knod, 79, 83.
 Mississippi province, 238.
 Modiolopsis ? Baini Sharpe, 192.
 Modiomorpha, 23, 190, 198, 207.
 M. austronotica Clarke, 75, 199, 321.
 M. Baini (Sharpe) Reed, 75.
 M. » var. Reed, 75.
 M. Helmreicheni Clarke, 75.
 M. cf. pimentana Hartt & Rathbun, 75, 198.
 M.? scaphula Clarke, 75, 199, 321.
 M. Sellowi Clarke, 75.
 M. sp., 41.
 Mollecas, Bolivia, 206, 275.
 Moose River sandstone, 29, 167, 171, 243, 299.
 Monomerella, 306.
 Monograptus cf. priodon Bronn, 334, 350, 352.

- Monotrypa raritabulata* Knod, 78.
 Moreira, C., 174.
Morris and Sharpe, 4, 32, 55, 226, 228, 259, 260, 280, 285, 317.
Mt. Robinson range, 330.
Murchison, 92.
Naticopsis sp., 334.
Newton, E. T., 35, 55, 227, 260, 261, 317.
Niagara, 158.
Notothyris, 212, 214.
N. ? Smithi Derby, 42, 211, 212, 214, 217, 241.
Nucula, 23, 43, 206.
N. belistriata Conrad var. *parvula* Clarke, 75.
N. Kruegeri Ulrich, 75, 81.
N. nigella Reed, 75.
Nuculana, 23.
N. agrestis Reed, 75.
N. inornata (Sharpe) 75, 184, 321.
N. cf. obscura (Hall) Knod, 75.
N. viator Reed, 75, 184.
Nuculites, 23, 58, 206.
N. africanus Sharpe, 75, 207.
N. abbreviatus (Sharpe) Reed, 75.
N. Benecke Ulrich, 75, 180.
N. Benecke var. Reed, 75.
N. cf. Branneri Clarke, 75, 179, 180, 183, 321.
N. cf. Branneri Clarke var. *obtus* Reed, 75.
N. capensis Reed, 75.
N. colonicus Reed, 75.
N. lunulata Schwarz, 76, 207.
N. martialis Reed, 76, 207.
N. ? ovatus (Sharpe), Reed, 76.
N. pacatus Reed, 76, 179, 207, 321.
N. Parai Clarke, 326.
N. Reedi Clarke, 76, 183, 321, 331.
N. Sharpei Reed, 76, 181, 321, 331.
N. Smithi Clarke 76.
N. sp., 334.
Nyassa arguta (Hall) Reed 76.
Oehlert, 119.
Odontocephalus, 157, 158.
Odontochile, 21, 101, 105, 107, 138, 146, 156, 157.
 Old land of S. America, 15.
Olenellus asaphoides Emmons, 143.
O. Silberti Walcott, 144.
Olenoides, 145.
Oliveira, Francisco de Paula, 323, 324.
 » Eusebio, 362, 264.
Onondaga, 228, 238, 298, 300.
Ophiocrinus Stangeri Salter, 79.
Ophiura, 36, 41.
Orbicula Bainii Sharpe, 39, 301.
Orbiculoidea, 26, 46.
O. anomala Kayser, 306.
O. Baini (Sharpe), 42, 44, 51, 52, 77, 82, 301, 305, 322, 332.
O. Bodenbenderi Clarke, 77, 302, 304, 322.
O. collis Clarke, 77, 304, 322.
O. grandis Hall, 306.
O. humilis Hall, 39.
O. siegenensis Kayser, 306.
Orbiculoideas of great size, 306.
d'Orbigny, 32, 50, 229.
Oriskania, 208, 211.
O. navicella Hall & Clarke, 77, 82, 208.
Oriskany sandstone, 87, 101, 150, 167, 171, 225, 233, 243, 270, 271, 272, 273, 281, 290, 298, 299, 306.
Orthides, 25.
Orthis Aymara Salter, 269.
O. concinna Morris & Sharpe, 285.
O. elegantula, 246.
O. cf. Euryone (Billings) Knod, 77, 82.
O. aff. lenticulares (Vanuxem) Knod, 77, 82.
O. cf. lepida (Hall) Knod, 77, 82.
O. palmata Sharpe, 269.
O. pectinata (d'Orbigny) Knod, 77.
O. Sulivani Morris & Sharpe, 279, 280.
O. tenuis Morris & Sharpe, 285.
Orthoceras sp. 159, 321, 337, 351, 352.
O. bokkeveldensis Reed, 73, 159.
O. gamkaensis Reed, 73, 159, 331.
O. rex Schwarz, 73.
O. sp. cf. gamkaensis, 73.
Orthonota, 190.
O. aff. undulata (Conrad) Reed, 76, 81.
Orthotheca Steinmanni Knod, 73, 80.
Orthothetes, 278.
O. cf. becraftensis Clarke, 41.
O. Sulivani Reed, 279, 280.
Oryctocephalus, 145.
Osborn, H. F., 27.
Oxydiscus, 171.
Pacheco, J., 266.
Padilla, Bolivia, 198.
Palaeantina ?? *erebus* Clarke, 76, 200, 321.
Palaeoneilo, 23.
P. antiqua (Sharpe), 76, 176, 207.
P. arcuata Schwarz, 76.
P. Boyesi Schwarz, 76, 207.
P. aff. constricta (Conrad) Reed, 76, 81.
P. fecunda Hall, 76, 81, 206.
P. Forbesi Ulrich, 76, 176, 207.
P. globata Knod, 76.
P. magnifica Clarke, 76, 176, 180, 206, 321.
P. aff. maxima (Hall) Knod, 76, 81.
P. musculosa Knod, 76.
P. muta Hall, 206.
P. Orbignyi Clarke, 76.

- P. radiata* Knod, 76.
P. rhysa Clarke, 76, 178, 321.
P. rudis, 76, 207.
P. sancticrucis Clarke, 76, 81, 177, 321.
P. sculptilis Clarke, 325.
P. subantiqua Reed, 76, 177, 178, 207.
P. sp., 331.
 Paleogeography of S. America, 9.
 Pará, Upper Devonian of, 322.
 Parallelism in Spirifers, 224, 263.
 Paraná, 6, 17, 16.
 » fauna, 140.
 » , Devonian rocks of, 328.
 Paraprothyris, 23, 207.
 Patellostium, 172.
P. macrostoma Roemer, 172.
 Pebble Island, Falkland Islands, 4, 56, 94, 97, 116, 118, 119, 130, 159, 161, 166, 175, 176, 183, 262, 275, 304, 328, 330, 331, 332.
 Pelecypods, 23, 176, 321.
 » , list of, 75.
 » characters and prevalent types of in austral fauna, 207.
 Penna, A., 133.
 Pennaia, 22, 121, 125, 126, 132, 137, 143, 152, 157, 321.
P. pauliana, 73, 79, 133, 141, 148, 153.
 Percé, 162.
Phacopina, 157, 153, 156.
Phacops, 21, 22, 57, 117, 134, 141, 154.
P. acacia Schwarz, 73, 80, 116, 149, 153, 154.
P. africanus Lake, 73, 80, 112, 114, 129, 147, 149, 154.
P. (Cryphaeus) africanus Salter, 112, 114, 124, 129, 143.
P. anceps Clarke, 149, 153.
P. anchiops Green, 147.
P. arbuteus Lake, 73, 80, 147, 149.
P. argentina Thomas, 334, 336, 352.
P. braziliensis Clarke, 43, 73, 80, 148, 149, 150, 153.
P. caffer Salter, 73, 79, 124, 125.
P. callitris Schwarz, 73, 79, 136, 147, 149, 153.
P. (Dalmanites) caudatus Murchison, 98.
P. Ceres Schwarz, 73, 79, 149, 153.
P. correlator Clarke, 150, 153.
P. cristagalli Lake, 73, 80, 116, 147, 149, 153, 154.
P. cristata Hall, 154.
P. Dagincourti Ulrich, 73, 80, 155, 336.
P. downingiae, 150, 156.
P. Goeldii Katzer, 73, 80, 154.
P. Gydowi Schwarz, 73, 79, 147, 149, 153.
P. impressus Lake, 73, 79, 125, 143, 147, 149, 153.
P. latifrons (Bronn) Salter, 73, 80.
P. longicaudatus d'Archiac, 98.
P. macropyge Clarke, 73, 80, 148.
P. menurus Clarke, 73, 80, 148.
P. Nylanderi Clarke, 150, 153.
P. ocellus Salter, 73, 80, 125, 129, 143, 147, 149, 153.
P. (Crypheus) Pentlandi Salter, 73, 80.
P. pullinus Clarke, 73, 80, 149, 154.
P. pupillus Lake, 73, 80, 149, 154.
P. scirpeus Clarke, 148.
Phacopidella, 150, 153, 156.
Pholadella, 207.
P. cf. radiata Hall, 40, 76, 202, 321, 333, 351.
Phragmostoma, 171.
P. sp. Thomas, 74, 80.
P. diopetes Clarke, 171.
P. nitela Clarke, 171.
Phthonia ? epops Clarke, 76, 204, 207, 321.
 Pine Hill Oriskany, N. Y., 304.
 Pisce, 85.
Platyceras Bistrami Knod, 74.
P. Clarkei Thomas, 74, 80.
P. coutoanus Katzer, 74.
P. gracile Katzer, 74.
P. Hartti Clarke, 74.
P. Hussaki Clarke, 74.
P. laevicostatum Knod, 74.
P. Meerwarthi Katzer, 74.
P. aff. robustum (Hall) Knod, 74.
P. Steinmanni Clarke, 74.
P. subconicum Katzer, 74.
P. symmetricum Hall var. *maecurensis* Clarke, 74.
P. Tschernischewi Katzer, 74.
P. Whitei Clarke, 74.
Plectonotus, 168, 169, 170.
P. Derbyi Clarke, 74, 170.
P. (Bucaniella) Dereimsi Knod, 74, 165, 321.
P. fraternus Reed, 74.
P. (Bucaniella) hapsideus Clarke, 74, 106, 321.
P. Salteri Clarke, 74.
Plethoryncha, 343.
Pleurocanthus, 108.
Pleurodictum amazonicum Katzer, 79, 83.
P. cf. problematicum (Goldfuss) Knod, 79.
Pleurodapis, 24, 185, 207.
P. multincta Clarke, 76, 81, 185, 321.
Pleurotomaria, 23, 321, 337.
P. Kayseri Ulrich, 51, 74, 164.
P. sp. a Thomas, 334, 337.
P. sp. b Thomas, 334, 337.
Pleurophorus, 186, 187, 188.
 Polar extension of Devonian, 18.
 Polytopis, 337.
 Ponta Grossa, early discoveries in, 36, 39, 40.
 » » fauna, list of, 321.
 » » series, stratigraphy, 64.
 » » shales, 13, 64.

- Port Howard, Falkland Islands, 262, 268, 275, 282, 286, 288, 328, 320, 331.
- Port Louis, Falkland Islands, 94, 97, 210, 262, 275, 282, 286, 297, 330.
- Port Salvador, Falkland Islands, 97, 183, 262, 275, 282, 292, 307, 297, 304, 307, 330, 331, 332.
- Port Stanley, Falkland Islands, 93, 327.
- Precordilleras, Argentina, 14, 332.
» of Bolivia, 14.
- Preface, 1.
- Pre-Gondwana land, 9.
- Prionodesmacea, 23, 207.
- Pristiograpus cf. frequens Jaekel, 334, 350, 351.
- Problematum, 319, 322.
- Probolium, 22, 135, 138, 142, 158.
- P. Biardi Clarke, 138.
- P. Esnoufi Clarke, 138.
- P. nasutus Conrad, 138.
- P. tridens Hall, 138.
- Proboloides, 22, 115, 135, 142, 144, 152, 157.
- P. cuspidatus Clarke, 73, 80, 135, 141, 143, 148, 153, 159, 321.
- P. pessulus Clarke, 73, 80, 138, 141, 148, 153, 157, 321.
- Productella depressa Hall, 49, 61.
- P. maceruensensis Rathbun, 77.
- Productus lamellosus Sandberger, 269.
- Proetus, 23.
- P. malacus Lake, 73, 140.
- P. Ricardi Schwarz, 73, 140.
- P. sp. 73, 139, 330.
- Prothyris alata Hall, 187.
- P. exuta Hall, 187.
- P. (Paraprothyris) Knodi Clarke, 16, 187, 321.
- P. planulata Hall, 187.
- Pterinea, 205, 352.
- Pterineids, sparseness of, 205.
- Pteropods, 163, 321.
» list of, 73.
- Ptomatis, 172.
- P. Forbesi Clarke, 74, 172, 173.
- P. Moreirai Clarke, 74, 173, 174, 321.
- P. sp. (Thomas), 334, 352.
- Ptychoparia, 145.
- Pygidium of trilobites, instability of structure, 145.
- Quebec, 189.
- Quebrada del Aguadita, Argentina, 204, 351.
- Quebrada del Agua Felipe, Argentina, fossils of, 352.
- Quebrada del Jume, Argentina, fossils from, 351.
- Quebrada de Talacaste, Argentina, 275, 352.
- Rafinesquina, 288.
- Raphistoma, 337.
- Reed, 7, 32, 34, 35, 36, 46, 56, 58, 59, 83, 87, 108, 146, 147, 148, 149, 150, 160, 176, 178, 194, 206, 230, 232, 258, 268, 280, 300.
- Reed, classification of trilobites, 146.
- Rathbun, R., 223, 237, 238, 239, 240, 241, 247, 323.
- Relation of Devonian migrations to continental lands, 27.
- Rensselaeria, 25, 51, 52, 56, 211, 214, 265, 328.
- R. cf. cayuga (Hall & Clarke), Reed, 77.
- R. falklandica Clarke, 77, 267, 328, 311.
- R. Hottentot Schwarz, 77, 268.
- R. Knodi Clarke, 77, 82.
- R. montagnensis Reid, 77.
- R. ovoides Knod, 78, 82, 268.
- R. relicta Schwarz, 78, 268.
- R. simplex Schwarz, 78.
- R. aff. Stewarti (Clarke), Reed.
- R. strigiceps Roemer, 267.
- Reptaria stolonifera (Rolle) (Hall) Katzer, 79, 83.
- Retzia, 44, 211.
- R. cf. Adrieni (Verneuil) Reed, 78, 82.
- R. cf. jamesiana, 216, 217.
- Rhipidomella Hartti Rathbun, 78.
- R. musculosa (Hall) Katzer, 78.
- Rhombopora ambigua Katzer, 79.
- Rhynchonella, 36, 37, 42, 43, 45.
- Rhynchonella acinus Hall, 344.
- Rhynchonellides, 25.
- R. robusta Hall, 344.
- R. Sappho Hall, 37.
- R. Whitei Hall, 344.
- Rhynchospira, 211, 217, 218.
- R.? simplex (Schwarz), Reed, 78.
- Rhynchotrema, 343.
- Rio de las Casitas, Argentina, fossils from, 353.
- Rio Maccurú, Devonian age of, 48.
- Rioja, Argentina, 16, 54, 353.
- Rogers, A. W., 34, 35, 56, 58.
- Roumeli-Hissar, 98, 99, 110.
- Sacco, F., 28.
- Sahara, Devonian of, 61, 243.
- Salpingostoma, 172.
- Salter, J. W., 33, 50, 86, 92, 94, 112, 113, 114, 125, 127, 129, 143, 158, 164, 167.
- San Carlos, Falkland Islands, 196, 262, 275, 331.
- Sandberger, 229, 269.
- Sanguinolites? acer Reed, 76.
- S. corrugatus Sharpe, 76.
- S. niger Reed, 76.
- San Juan, Argentina, 6, 16, 54, 262, 270, 272, 286, 329.
- San Malo, 119.
- Santa Anna, Bolivia, 233.
- Sant'Anna de Chapada, 41, 217, 275.
- Santa Cruz, Brasil, 178, 182, 284.
- Scaphiocoelia, 25, 51.
- S.? africana Reed, 78.
- S.? » var. Elizabethae Reed, 78.

- S. boliviensis* Whitfield, 78.
 Scaphopods, 23.
Schizobolus truncatus Hall, 325.
Schizopyge, 97, 101, 154.
 Schlothcim, 225, 229.
 Schmidt, W. E., 35, 156.
 Schuchert, C., 35, 40, 270.
Schuchertella, 25, 279.
S. Agassizi (Hartt), 78, 276, 282, 322.
S. cf. arctostriatus Hall, 284.
S. Bainsi (Sharpe), 78, 82.
S. becraftensis Clarke, 277.
S. gaspensis, 281.
S. sancticrucis Clarke, 78, 82, 279, 283, 322.
S. Sulivani (Morris & Sharpe), 78, 82, 279, 284, 322, 331.
S. ? tenuis (Morris & Sharpe), 78, 82, 352.
S. Woolworthana (Hall), 277, 281.
 Schwarz, E. H. L., 6, 11, 12, 13, 30, 34, 35, 58, 60, 95, 117, 136, 226, 227, 228, 231, 232, 257, 268, 270.
 Scofield, 171.
 Scottish National Polar Expedition, 55.
 Sculpture characters of *Spirifers*, 224.
Scupin, 225, 226.
Serpulites, 320.
S. longissimus Murchison, 86.
S. sica Salter, 72, 96, 321.
 Serra do Furnas, Brazil, 64.
 Serra do Mar, Brazil, 64.
 Serra de Sant'Anna, Brazil, 64.
 Serras Pampinas, Argentina, 14.
 Serrinha, Paraná, 64.
 Sharpe, D., 4, 32, 55, 161, 226, 228, 230, 231, 247, 248, 259, 260, 280, 285, 317.
 Shackleton, E., 16.
 Shaler, N. S., 340.
 Siegen greywacke, 268, 307.
 Siemiradski, J. v., 33, 39.
 Silurian of Argentina, 16, 335.
 Skottsberg, C., 5, 35, 293, 327, 328.
 Smith, H. H., 43, 44, 46, 210, 323, 324.
Solemya, 187, 188.
 «S» (Janeia) *vetusta* Hall, 192.
Solenella antiqua Sharpe, 76, 81, 176.
S. rudis Sharpe, 76, 81.
Solenomya, 190, 192.
Solenopsis, 188.
S. bokkeveldensis Reed, 76, 193.
 Sollas, W. J., 28.
 Sounders Bay, Falkland Islands, 275, 331, 332.
 South Africa, 6.
 South Atlantic, 12.
 «South Atlantic Island», 11, 12.
 South Georgia, 12.
 «Southern Continent», 12.
 «Southern Ocean», 12.
Spenotus, 208.
S. Bodenbenderi Clarke, 76.
S. lagoensis Clarke, 76, 81, 201.
Spirifer, 24, 36, 37, 38, 42, 58.
S. antarcticus, 13, 24, 39, 40, 44, 51, 52, 55, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 234, 235, 253, 254, 256, 258, 321, 331, 333, 351, 352.
S. cf. arenosus Haug, 61, 242.
S. aroostookensis Clarke, 243.
S. arrectus Hall, 24, 40, 78, 82, 225, 226, 228, 233.
 » » var. *antarcticus* Knod, 228.
 » » var. *acuticostatus*, 234, 239.
 » » var. *Ceres* Knod, 232.
 » » var. *Hawkinsi* Knod, 226, 233.
S. audaculus Conrad, 228.
S. boliviensis d'Orbigny, 229.
S. Borbai, v. Ihering, 40, 78, 82, 243, 248, 249.
S. buarquianus Rathbun, 78, 240, 241, 242, 247, 248.
S. buarquianus var. *alatus* Katzer, 78, 83, 246.
 » » var. *contractus* Katzer.
S. capensis v. Buch, 229.
S. Ceres Reed, 24, 78, 83, 227, 232, 233, 236, 237.
S. Chuquisaca Ulrich, 78, 83, 228, 230, 231, 257.
S. Clarkei Katzer, 78, 83, 234, 236, 241.
S. coelhoanus Katzer, 61, 78, 83, 237, 241.
S. contrarius Clarke, 78, 250, 251, 256, 321.
S. Derbyi Rathbun, 78, 250, 251, 256, 321.
S. disparilis Hall, 238.
S. duodenarius Hall, 36, 38, 78, 228, 234, 237, 243, 248.
S. Elizae Rathbun, 238, 239.
S. fimbriatus Conrad, 230.
S. granuliferus, 242.
S. granulosa Conrad, 42.
S. Hartti Rathbun, 78, 239, 242.
S. Hawkinsi Morris & Sharpe, 78, 226, 227, 228, 229, 239, 254, 262, 331.
S. Iheringi Kayser, 24, 40, 41, 51, 66, 78, 83, 232, 236, 242, 243, 254, 255, 256, 322.
S. Katzeri Clarke, 241, 242.
S. kayserianus Clarke, 78, 232, 251, 252, 256, 257, 258, 322.
S. lauro-sodreanus Katzer, 51, 78, 232, 236, 242, 248.
S. Macbridei Calvin, 239.
S. macropleura Conrad, 40, 247, 250.
S. macropleuroides Clarke, 247, 250.
S. macropterus Goldfuss, 229, 251, 254.
 » » var. *mucronatus* Sandberger, 229.
S. maecuruensis Rathbun, 238.
S. medialis Hall, 238.
S. mucronatus Conrad, 238.
S. Murchisoni Castelnau, 24, 225, 226, 233, 243, 260.

- S. Orbignji* Morris & Sharpe, 78, 228, 230, 257, 258, 261.
S. ostiolatus Schlotheim, 225.
S. Paraná Clarke, 24, 78, 250, 251, 252, 256, 322.
S. pedroanus Hartt, 42, 78, 234, 238, 239, 241, 242.
S. cf. pedroanus (Hartt) Reed, 78.
S. perlamellosus Hall, 225, 234.
S. planoconvexus Knod, 235.
S. plicatellus, 247.
S. plicatus Weller, 78, 83, 235, 238.
S. radiatus Sowerby, 225, 247.
S. Rousseaui Haug, 243.
S. speciosus Schlotheim, 229.
S. subundiferus Meek & Worthem, 239.
S. undiferus Roemer, 235, 237.
S. valenteanus Hartt, 239.
S. Vogeli v. Ammon, 43, 78, 83, 228, 237, 235, 237.
Spirifers, boreal species from N. Africa, 242.
 » parallelism in, 224.
 » sculpture characters of, 224.
Spirophyton, 61.
Spitz, 171.
Spongiae, 322.
 » list of, 79.
 Spring Point, Falkland Islands, 262, 282, 295, 297, 331.
 St. Alban beds, 160, 281.
 Stappenbeck, 6, 332, 333, 350.
 Starfishes, 312, 315, 322.
 Steimann, G., 34
Stenopora Steinmanni Knod, 79.
 Stratigraphy of Amazonas Devonian, 47.
 » of Bolivian Devonian, 50.
 » of Bokkeveld beds, 51.
 » of Sant'Anna da Chapada, 46.
Streptorhynchus, 36, 37.
S. Agassizi Hartt, 276.
S. chemungensis Hall, 276, 277, 278, 284.
S. hipponyx Schnur, 283.
S. crenistria Phillips, 276, 278, 283, 284.
S. umbraculum Schlotheim, 283.
Stropheodonta, 25, 37, 42, 288, 289, 290, 299, 339.
S. Argentina Thomas, 290.
S. cf. concava (Hall) Katzer, 78.
S. cf. concinna Reed, 285.
S. demissa (Conrad), 291.
S. Hoeferi Katzer, 78.
S. magniventer Hall, 290.
S. perplana (Conrad), 42, 45, 78, 83.
S. Katzeri Knod, 78, 290.
Strophomena, 289, 291.
S. Baini Sharpe, 280, 281.
S. crenistria Phillips, 276.
S. Hoeferi Katzer, 291.
S. Sulivani Sharpe, 281.
Strophonella, 288.
Strophostylus varians (Hall) Katzer, 74.
Styliola Sp., 42.
Styliolina clavula (Barrande), 74.
 Swedish Magellanian Expedition, 5, 327.
 Swedish South Polar Expedition, 5, 327.
Synphoria, 107, 146, 148, 151, 157.
 Table Mountain series, 59.
 Tacopaya, Bolivia, 166.
 Taxodonts, imposing size of, 23, 206.
 Tchihatcheff, 98.
 Tentaculites, 41, 42.
Tentaculites Baini Reed, 72.
T. bellulus, 39, 43, 44, 86, 87, 334, 337.
T. sp., 351, 352.
T. Cartieri Clarke, 87.
T. crotalinus Salter, 40, 44, 72, 79, 86, 321, 330.
T. eldregianus Hartt and Rathbun, 72, 74.
T. elongatus Hall, 87.
T. juculus Clarke, 72, 88, 321.
T. Stuebeli Clarke, 72, 79.
T. tenellus Katzer, 72, 79.
Terebratula Baini Sharpe, 208.
T. lepida Goldfuss, 269.
T. Rathbuni Clarke, 78.
T. venusta Schnur, 269.
Theca subacqualis Salter, 74, 80, 163, 164.
 Thomas I, 5, 34, 54, 69, 76, 92, 206, 228, 232, 276, 290, 300, 332, 333, 341, 349, 350.
 Tidkelt, Sahara, 243.
 Tillite, 66.
 Tindesset, Sahara, 97.
Toechomya ? 331.
T. Freitasi Clarke, 76.
T. Rathbuni Clarke, 76.
Trematonatus, 172.
Trigeria, 211, 214.
T. aff. Gaudryi Reed, 268.
T. Silveti Schwarz, 268.
T. simplex Schwarz, 268.
 Trilobites, 21, 37.
 Trilobites, description of, 89, 321.
 » list of, 72.
 » distinctive characters in austral fauna, 140.
 Trilobites, elemental structures in, 141.
 Trilobites, reversional simplicity, 143.
 » sutural spinules in, 143.
Trimmerella, 306.
Tropidocyclus, 168, 169, 170.
T. ? antarcticus Clarke, 74, 177, 331.
T. cf. gilletianus Thomas, 337.
T. rotalina (Hall), 169.

- Tropidodiscus, 170, 171.
 T. curvilineatus (Conrad), 171.
 T. obex Clarke, 171.
 Tropidoleptus, 25, 37, 38, 42, 45.
 T. carinatus (Conrad) 42, 78, 337, 338.
 T. » var. maeccuruensis Katzer, 78.
 T. fascifer Kayser, 334, 337.
 Tschernyschew, 143.
 Tybagy, 6, 65, 66.
 Tybagy sandstones, 66, 321.
 Typhloniscus, 152, 158.
 T. Baini Salter, 73, 80, 152, 158.
 Ulrich, A., 33, 50, 79, 83, 87, 155, 161, 162, 171, 205, 217, 284, 289, 299, 311, 312.
 Unit character of austral Devonian, 11, 20.
 Upper Devonian of Pará, 322.
 de Verneuil, 98, 100, 229.
 Vitulina, 25, 36, 37, 38, 42, 45.
 V. pustulosa, Kayser, Thomas, 42, 78, 83, 334, 339.
 Vogel, P., 43.
 Waagen, W. 36, 172, 212.
 Wady Lezy, Sahara, 97.
 Wagoner, L., 36.
 Wagoner, M. 17.
 Walcott, C. D. 144.
 Waldron, Indiana, 344, 349.
 Wallace, A. R., 17.
 Waterway between Falklands and Paraná, 15.
 Warm Bokkeveld, S. Africa, 86, 88, 164.
 Warrak, Falkland Islands, 262, 275.
 White C. A., 319.
 White D., 60, 219.
 White I. C., 40, 219, 323, 345.
 Wilsonia, 334, 343, 345.
 Witteberg quartzites, 7, 60.
 Woodward, H., 117.
 Woodworth, J. B., 62.
 Youngia, 153.
 Zaphrentis zebra Schwarz, 79.
 Zonidiscus, 171.
 Zwartberg Pass, Cape Colony, 180, 194.
 Zygospira, 217.



FOSSEIS DEVONIANOS DO PARANÁ

CLARKE -- FOSSIL DEVONIANOS DO PARANA

ERRATA

- Page 3 - line 8, for e read and
 10, for excepcion read exception.
- " 8 " 5, insert boreal at end of line, and
 6, make sentence end at foundations.
- " 25 " 6, from bottom, strike out "though indubitable
 specimens have been figured from Bolivia."
- " 49 " 3, strike out sentence beginning "whose writings"
 to end of paragraph.
- " 71 insert at bottom of page:
 "Numbers preceding species refer to footnotes.
 The Devonian species described from the Rio
 Curua (Amazonas) have not been included because
 of their imperfection and our inadequate knowl-
 edge of the fauna."
- " 97 Title: write Schizopyge
- " 147 The confusion here is referred to in the
 "Advertencia". The two paragraphs (footnote)
 under the title "South America" on pages 147
 and 148, belong as a continuation of the foot-
 note on p. 149.
- " 150 " 28, read Acaste - Phacopidella.
- " 157 " 13, read "Cryphaeus" stabus Schmidt.
- " 158 " 4, from bottom, read Typhloniscus
- " 235 " 30, for member read members
- " 269 " 1, "flabellites".
- " 319 " 2, for 20 read 16-18
- " 324 " 5, from bottom, for concentrica read concentricas

ADVERTENCIA

Os paragraphos, sob o titulo «America do Sul», das paginas 147 e 148, devem ser comprehendidos como seguimento da nota 1 da pagina 149

The two paragraphs under the title «South America» on pages 147 and 148, belong, as a continuation, with the note 1 on page 149

FOSSEIS DEVONIANOS DO PARANÁ

NOTA PREPARATORIA

Esta memoria sobre as faunas devonianas do Estado do Paraná, foi preparada a pedido do Director do Serviço Geologico e Mineralogico do Brazil, Dr. Orville A. Derby, que me entregou as extensas collecções de fosseis, feitas sob a sua administração, ao longo da linha dos afloramentos de folhelhos de Ponta Grossa e de arenites de Tibagy, no Estado do Paraná, suplementadas com as de Santa Anna da Chapada, no Estado de Matto Grosso.

Tive o prazer, ha annos, e sob a mesma direcção, de tratar com certo desenvolvimento das faunas devonianas do Estado do Pará, e, ao renovar as minhas relações com a geologia do Brasil, percebi logo que os problemas apresentados pelos fosseis do sul eram de character essencialmente diferentes dos suggeridos exclusivamente pelo material proveniente da parte septentrional da Republica. Afin de chegar a uma concepção adequada dos novos problemas, pareceu-me imperativo estender o campo actual das investigações para a consideração do desenvol-

PREFATORY NOTE

This memoir on the austral Devonian faunas has been prepared at the request of Dr. Orville A. Derby, Director of the Geological Service of Brazil, who placed at my command the extensive collections of fossils made under his administration, along the line of outcrops of the Ponta Grossa shales and Tibagy sandstones in the State of Paraná, supplementing these with considerable Devonian collections from Santa Anna da Chapada, State of Matto Grosso.

Some years ago, under the same direction, I had the pleasure of entering upon a rather full account of the Devonian faunas in the State of Pará, and in renewing my concern with the geology of Brazil, it soon became manifest that the problems presented by the fossils of the south were of essentially different character than those which had been based wholly on material from the northern part of the Republic. It seemed to me quite imperative, in order to arrive at an adequate conception of the new problems, to extend the present field of survey

vimento das mesmas faunas nas terras austraes circumvizinhas e, com a aprovação do Director Derby, tenho aproveitado a oportunidade de assim fazer. O meu reconhecimento grato dos auxilios que diversas pessoas me prestaram para assim dar maior alcance a este trabalho é, detalhadamente, expresso em outro lugar, e a circumstancia de me ter sido permittido a assim reforçar e augmentar o valor da minha obra não sómente me deu uma satisfacção natural, como tambem indica uma apreciação official do facto que os problemas geologicos apresentados, mesmo em regiões restrictas, são de alcance mundial.

Albany, New York, 1 de Abril
de 1910.

JOHN M. CLARKE

to some consideration of the development of the same faunas in adjoining southern lands and I have embraced the opportunity of doing this with the approbation of Director Derby. My acknowledgments for assistance in this more extensive scope of the work are made in detail in another place, and to have been permitted thus to fortify the work and add to its value has not only afforded the author a natural satisfaction but indicates an official appreciation of the fact that the geological problems presented by even local developments are of world-wide import.

Albany, New York, April 1, 1910.

JOHN M. CLARKE



I

As faunas devonianas do Estado do Paraná

Agradecimentos—Na nota preparatoria exprimi as obrigações que devo ao Director Derby que iniciou e cordalmente apoiou este empreendimento. Estas obrigações, se estendem também aos seus associados no Serviço Geologico do Brasil, os Drs. Francisco de Paula Oliveira e Euzebio Paulo de Oliveira que, com grande paciencia e pericia, reuniram as excepcionalmente boas collecções do Estado do Paraná, e ao viajante scientifico allemão, Dr. Carl Carnier, que, a pedido do Dr. Derby, visitou a localidade de Santa Anna da Chapada, no Estado de Matto Grosso e graciosamente offereceu a collecção ahi feita ao Serviço Geologico e Mineralogico do Brazil.

Este trabalho me tem obrigado a fazer frequentes referencias ao desenvolvimento da Devoniana na região do baixo Amazonas.

Pouco mais ou menos na época das minhas publicações sobre aquella fauna, o Dr. Frederick Katzer fixou a sua residencia no Pará e dedicou algum tempo ao estudo destas faunas, das quaes deu noticia nos diversos trabalhos citados na lista bibliographica. Tive desejo de vêr os originaes das descripções de Katzer, e, tanto

I

The Devonian faunas of the State of Paraná

Acknowledgments—In my prefatory note I have expressed my obligations to Director Derby who initiated and has cordially supported this undertaking. These obligations, however, further extend to his associates in geological work, Drs. Francisco de Paula Oliveira e Euzebio Paulo de Oliveira who with great patience and skill brought together the exceptionally fine collections from the State of Paraná, and to the German scientific traveler Dr. Carl Carnier who, at Dr. Derby's request, visited the Matto Grosso locality of Santa Anna da Chapada and generously turned over to the Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil the collection there made.

This work has obliged me to make frequent reference to the development of the Devonian in the region of the Lower Amazonas.

At about the date of my own publications on that fauna, Dr. Friedrich Katzer took up his residence at Pará (Belém) and devoted some time to the study of these faunas, accounts of which are given in his various works cited. It became desirable for me to see the originals of Katzer's descriptions and I believe that, so far

quanto estes têm sido conservados, isto me foi facultado pela amabilidade do Dr. Katzer, (actualmente Chefe do Serviço Geologico de Bosnia-Herzegovina) e do Dr. J. Huber, Director do Museu Goeldi, em Belém do Pará.

Ao transpor os limites do Estado do Paraná, em busca de evidencia relacionada com estas faunas devonianas, o meu desejo mais vivo era obter informações relativas aos fosseis das Ilhas Falklands.

Desde que em 1846 Morris e Sharpe descreveram os fosseis devonianos alli colleccionados por Charles Darwin, na celebre viagem do *Beagle* (1834), não tem havido accrescimento sensivel ao conhecimento scientifico daquella fauna. Procurando o auxilio do Governador da Colonia, no intuito de adquirir materiaes destas interessantes ilhas, tive um successo que foi altamente satisfactorio e instructivo. Ao Governador Allardyce devo uma resposta cordial e substanciosa ás minhas indagações, e á Sra. D. Constança A. Allardyce uma cooperação apreciativa e activa na aquisição de materiaes, especialmente da localidade interessante de Pebble Island, Falkland Occidental. As contribuições feitas pela Sra. Allardyce têm sido de grande importancia, por ser de exemplares num estado de conservação muito superior á condição predominante dos fosseis destas ilhas. Sinto um prazer especial em dar este testemunho publico ao valor do auxilio que recebi da senhora Allardyce.

as these are preserved, I have now had this opportunity. This I owe to the courtesy of Dr. Katzer himself (now Chief of the Geological Survey of Bosnia-Herzegovina) and to Dr. J. Huber, director of the Museum Goeldi at Belém.

On passing beyond the bounds of Paraná for cognate evidence of these Devonian faunas, my foremost desire was for information concerning the fossils of the Falkland Islands. Not since Morris and Sharpe in 1846 described the Devonian fossils collected there by Charles Darwin on the celebrated exploring voyage of the *Beagle* (1834) had there been any material accession to scientific knowledge of that fauna. I therefore sought the help of the Governor of the Colony in acquiring materials from those interesting islands, with a success that has been both gratifying and illuminating. To Governor Allardyce I owe a hearty and substantial response to my inquiries; to Mrs. Constance A. Allardyce, an appreciative and active cooperation in the acquisition of materials, especially from the interesting locality of Pebble Island, West Falkland. The contributions made by Mrs. Allardyce have been of moment and are specimens in a preservation vastly superior to the predominating condition of the fossils in those islands. I take an especial pleasure in giving this public testimony to the worth of the assistance I have received from Mrs. Allardyce.

Tenho outras dividas de gratidão em relação ás Ilhas Falklands. A Expedição Magellanica Sueca, chefiada pelo Dr. C. Skottsberg (1907) fez grandes collecções de fosseis devonianos e permianos nestas ilhas e graças á amabilidade do Dr. Thore G. Halle do Museu Real de Stockholmo, que colleccionou as amostras devonianas, e ao consentimento do Dr. Skottsberg, tenho me utilizado de todos estes materiaes. Além disto tive, com o consentimento do Dr. J. G. Andersson, actual Director do Serviço Geologico da Suecia, e graças á muito amavel intervenção do Dr. F. Drevermann do Museu Senckenberg em Frankfort, a fortuna de receber para estes estudos o excellente material trazido pelo Dr. Andersson das Ilhas Falklands na volta da Expedição Antarctica Sueca de 1901-1903. Não obstante as perdas de material que o Dr. Andersson soffreu com o naufragio do vapor *Antarctic*, esta série de amostras é bastante comprehensiva e adequada. Assim é evidente que, graças á estes diversos auxilios, tive a felicidade de adquirir uma representação um tanto comprehensiva das faunas devonianas das Ilhas Falklands.

Alguns dos problemas que surgiram nestes estudos não podiam ser resolvidos sem acesso a exemplares das faunas interessantes da Argentina occidental descriptas pelo Prof. E. Kayser e Drs. Thomas e Knod e, para este fim, dirigi-me ao meu antigo collega de estudos em Göttingen, o

I owe other debts of gratitude in connection with the Falkland faunas. The Swedish Magellanian Expedition, under guidance of Dr. C. Skottsberg (1907) made some extensive collections in the Devonian and Permian of these islands, and by the courtesy of Dr. Thore G. Halle of the Riksmuseum at Stockholm, who brought together the Devonian specimens, and with the consent of Dr. Skottsberg, I have had the use of all these materials. In addition thereto I have, with the consent of Dr. J. Andersson, present director of the Geological Survey of Sweden, and by the very obliging intervention of Dr. F. Drevermann of the Senckenberg Museum at Frankfurt, been permitted to receive for these studies the excellent material brought back by Dr. Andersson from the Falklands on the return of the Swedish South Polar Expedition (1901-1903). In spite of the losses of material which Dr. Andersson suffered by the wreck of the SS. *Antarctic*, this suite of specimens is rather comprehensive and adequate. It is thus evident that, through these favoring agencies, I have been fortunate in acquiring a fairly representative illustration of the Devonian faunas of the Falkland Islands.

Some of the problems arising in these studies could not well be solved without access to examples of the interesting faunas described from western Argentina by Professor E. Kayser, Drs. Thomas and Knod, and I sought aid in this direction from my

Prof. Dr. W. Bodenbender de Córdoba. Respondendo muito amavelmente o Dr. Bodenbender me pôz em comunicação com o Dr. Hans Keidel, da Secção Geologica da Divisão de Minas em Buenos Ayres, e devido aos esforços combinados destes cavalheiros, tive occasião de estudar uma grande série destes fosseis provenientes da provincia de San Juan e do territorio adjacente, na qual se achava incluído o material recentemente reunido pelo Dr. Stappenbeck na sua prolongada exploração das Pre-Cordilheiras daquella região.

Tenho mais de agradecer os auxilios prestados em correspondencia e material, pelo Dr. E. H. L. Schwarz de Grahamstown, Colonia do Cabo, que tem concorrido para elucidar questões relativas á fauna equivalente de Bokkeveld, na Africa Austral.

A todas as pessoas acima mencionadas, apresento a segurança da minha alta apreciação dos auxilios por ellas prestados.

former fellow student at Göttingen, Professor Dr. W. Bodenbender of Córdoba. With most obliging response Professor Bodenbender placed me in communication with Dr. Hans Keidel of the Geology Section, Division of Mines, at Buenos Aires and through the combined instrumentality of these gentlemen I have been enabled to study an extensive series of these fossils from the province of San Juan and adjoining territory, included in which is the material recently brought together by Dr. Stappenbeck in his extended exploration of the Precordilleras of that region.

I have further to acknowledge courtesies received by material and correspondence from Prof. E. H. L. Schwarz of Grahamstown, Cape of Good Hope, which have helped elucidate some matters relating to the equivalent Bokkeveld fauna of South Africa.

All whom I have mentioned above here must assure themselves of my lively appreciation of their helpfulness.

II

Resumo das conclusões geraes

Como foi indicado acima, estes estudos acham-se baseados principalmente nos materiaes devonianos provenientes de diversas localidades no Estado do Paraná, especialmente nas de Ponta Grossa, Tibagy e Jaguariahyva. Occa-

II

Summary statement of general conclusions

As above indicated, these studies are chiefly based on the Devonian materials from various localities in Paraná, principally Ponta Grossa, Tybagy and Jaguariahyva. Previous occasions have afforded opportunity

siões anteriores tinham apresentado oportunidade para a discussão das faunas de Ereré, rio Maecurú e rio Curuá, no baixo Amazonas, que foram descriptas por Hartt, Rathbun, Derby e o autor destas linhas, e mais recentemente por Katzer, cujas amostras-tipo têm sido, em grande parte, aproveitáveis para o presente trabalho. Estas, conjunctamente com boas collecções das ilhas Falklands e da Republica Argentina, têm dado occasião para uma revista um tanto critica das faunas conhecidas desta idade geologica na America do Sul. A relação deste agrupamento faunal com a denominada Bokkeveld na Africa Austral tem sido sempre conservada em vista, e o estudo desta relação tem sido auxiliado pelo exame de amostras desta ultima fauna. Das investigações aqui apresentadas as conclusões de maior alcance são as seguintes:

1) — O conjuncto de todas as faunas devonianas até hoje conhecidas do Brasil, exclusão feita da do arenite (Devoniano médio) e do folhelho preto (Devoniano superior) de Ereré e a sua vizinhança; de todos os horizontes na Bolivia, na Argentina, ilhas Falklands e Colonia do Cabo (não incluindo a serie Witteberg, actualmente considerada por alguns auctores como sendo da idade carbonifera) apresenta uma feição especial e distinctiva que o caracteriza como *austral* em contraste com o aspecto *boreal* das faunas homotaxiaes ao norte do Equador. Estas distincções consistem em similhanças especificas sem identidades; em desen-

for the discussion of the faunas of Ereré, and the rivers Maecurú and Curuá in the lower Amazonas, which have been described by Hartt, Rathbun, Derby and the writer, and more recently by Katzer, whose type specimens have largely been available for the present work. These, with extensive collections from the Falkland Islands and Argentina, have afforded occasion for a somewhat critical review of the known faunas of this age in South America. The relation of this assemblage to the Bokkeveld fauna of South Africa has been kept in the foreground and aided by specimens from that fauna. From the investigations here set forth, the conclusions of widest import are these:

1) The entire assemblage inclusive of all the Devonian faunas thus far known from Brazil (with exception of the sandstone fauna (Middle Devonian) and black shale fauna (Upper Devonian) of Ereré and vicinity); from all horizons in Bolivia, Argentina, the Falkland Islands and Cape Colony (not including the Witteberg series now regarded by some writers as of Carboniferous age) bears a special and distinctive impress which is characterized as *austral* in contrast to the *boreal* aspect of homotaxial faunas north of the equator. These distinctions consist in specific resemblances without identities; in parallel develop-

volvimentos paralelos conduzindo a resultantes diferentes; em invasões de estruturas genericas perturbando, mais ou menos claramente, concordancias genericas, e no desenvolvimento irregular de distinctivos especificos sobre fundações genericas communs ao norte e ao sul.

2) — A fauna discutida, dentro das limitações geographicas acima indicadas e adeante mais precisamente delineadas, *é essencialmente uma unidade e é a representação da vida total no tempo devoniano nestas regiões*. Até ahí ella não mostra, em si mesma ou na sua stratigraphia, qualquer evidencia satisfactoria de uma differenciação, mas, pelo contrario, apresenta evidencia muito positiva de uniformidade e perpetuidade biologicas. Os caracteres intrinsecos da fauna, bem como a evidencia comparativa da successão boreal, mostram que *o agrupamento representa tão sómente os primeiros estadios da Devoniana, e, inferencialmente, que nesta região os estadios posteriores da vida devoniana e da sedimentação são, sobre a base dos conhecimentos actuaes, totalmente ausentes*.

3) — Si fôr acertada a deducção supra, podemos inferir que o continente austral esteve bem elevado fóra da agua durante o tempo neo-Devoniano, ou que os depositos deste tempo acham-se profundamente submergidos debaixo da terra ou do mar. Preferimos a primeira hypothese em vista do estado actual das explorações dos terrenos devonianos da America do

ments affording different resultants; in invasions of generic structures more or less clearly disturbing generic agreements, and in irregular outgrowth of species distinctions on generic foundations common both to the north and the south.

2) The fauna discussed, within the geographical limitations indicated above and elsewhere more precisely delineated, *is essentially a unit and is the representation of the total life of Devonian time in these regions*. It shows thus far, in itself or its stratigraphy, no very satisfactory evidence of a differentiation; on the contrary, it displays a very positive evidence of biological uniformity and perpetuity. Intrinsic characters of the fauna, as well as comparative evidence from the northern succession, show that *the assemblage represents the Early Devonian stages only*, and inferentially that *in this region later stages of Devonian life and of sedimentation are, on the basis of present knowledge, wholly absent*.

3) If the foregoing deduction is correct we may infer that the austral continent was either high out of water during the later Devonian, or that the deposits of this time are now deeply submerged under land or sea. We prefer the former conclusion in view of the present state of exploration of the Devonian terranes of South America, and conclude that this phase of the

Sul e concluimos que a phase aqui apresentada do Devoniano dominava os epicontinentes até a elevação do continente nas primeiras, ou post-Devonianas, phases do Gondwanaland.

4) — Os traços específicos desta fauna austral parecem, conforme o conhecimento actual, terem sido derivados, por herança, de um *stock* siluriano que serviu de antepassado, tanto á fauna austral como á boreal; conjunctamente com esta herança apresentam-se as variações que parecem ter sido introduzidas pela influencia do isolamento geographico, devido ao nascimento de um continente pre-Gondwana totalmente separado pelo mar da terra boreal. (Fig. 1)

III

As terras austraes, continentaes e insulares da idade devoniana

A concepção de um continente pre-Gondwana, no hemispherio austral, tem sido suggerida, com maior ou menor clareza, por diversos escriptores e o conhecimento crescente do terreno devoniano tem levado alguns auctores a tentar delineações bem plausiveis da sua extensão. O conjuncto da presente investigação lança ainda mais luz sobre a extensão e os contornos provaveis desta terra antiga, e, conforme creio, nos auxilia a formar uma concepção mais acertada da sua significação na palæogeographia.

O postulado de uma tal ponte terrestre através do Atlantico austral tem

Devonian here presented held the epicontinents till the elevation of the continent into the earlier, or post-Devonian, phases of Gondwanaland.

4) The special traits of this austral fauna appear, with present knowledge, to have been derived by inheritance from a Silurian stock which served as ancestors to both the southern and northern faunas; together with this inheritance are the variations which seem to have been induced by the influence of the geographic isolation, due to the birth of a pre-Gondwana continent wholly cut off by the sea from the northern land. (Fig. 1)

III

The continental and insular austral lands of the Devonian

The conception of a pre-Gondwana continent in the southern hemisphere has been intimated with more or less directness by several writers and the growing knowledge of the Devonian has led some authors into very plausible depictions of its extent. The summation of the present investigation throws still further light on the probable extent and outline of this ancient land and I believe helps us to a more accurate conception of its significance in paleogeography.

The postulate of such land-bridge across the southern Atlantic has been

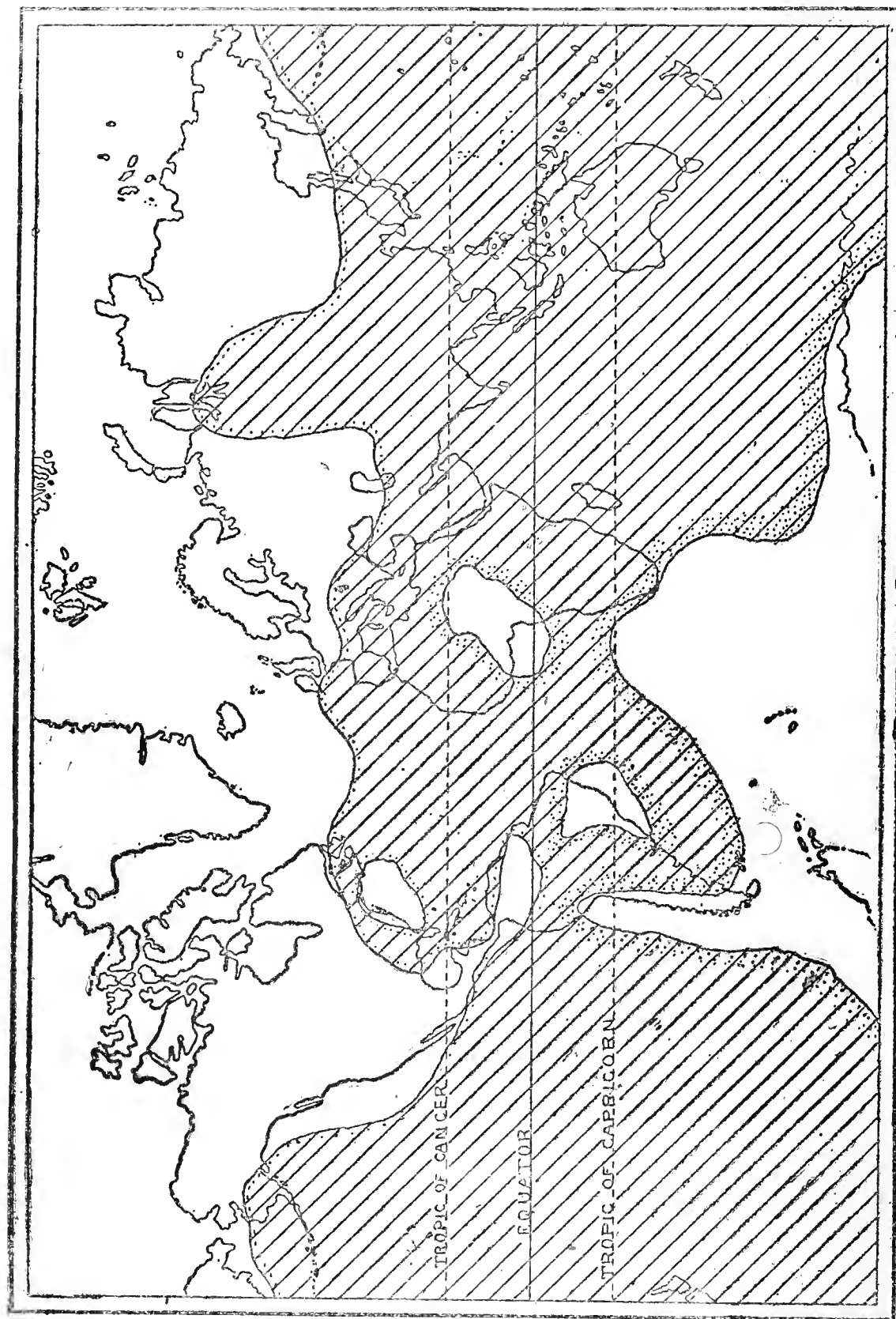


Fig. 1 { Hypothetical lands (unshaded areas) and strands of early Devonian times.
 { Hypotheticas terras (áreas não sombreadas) e litorais dos tempos eodévonianos.

sido de um crescimento gradual, e não me proponho ali seguir a sua primeira concepção e desenvolvimento. Frech ⁽¹⁾ indicou uma terra eodevoniiana no Atlantico austral («Ilha Atlantico austral») situada de modo que forneceu sedimentos aos epicontinentes devonianos das Ilhas Falklands e da America do Sul oriental, ao passo que este foi destacado do grande continente Indo-Africano que se achava situado de modo a fornecer, por drenagem do norte, os sedimentos devonianos das camadas Bokkeveld. Esta concepção de uma origem dos sedimentos Bokkeveld em uma terra situada ao norte ou ao oeste está de accôrdo com a de Schwarz; porém, para a ilha Atlantico-austral é mister agora admittir uma ligação com a terra africana. Frech também imaginou que neste tempo o continente sul-americano estava totalmente submergido, salvo uma terra antiga crescentiforme estendendo-se desde Guyana, a léste, até Bolivia septentrional, sendo de presumir que desta terra antiga foram derivados os sedimentos devonianos (essencialmente terrigenos) que encerram as faunas da Bolivia e da Argentina septentrional. A reconstrução das áreas de terra e de agua dada pelo Dr. Katzer, no seu «Esboço da superficie da terra no principio do tempo devoniano médio», ⁽²⁾ apresenta um grande Atlantico estendendo-se no rumo norte sul desde o polo

of gradual growth and it is not my purpose here to follow its earliest conception and development. In later years it has put on a more definite form because supported by detailed studies from which it has been a provisional but progressive inference. Frech ⁽¹⁾ indicated a Lower Devonian land in the South Atlantic («South Atlantic Island») so situated as to furnish sediments to the Devonian epicontinents of the Falkland Islands and eastern South America, while this was dis severed from the great Indo-African Continent, which is so posited as to afford the Devonian sediments to the Bokkeveld beds by drainage from the north. This conception of origin of Bokkeveld sediments from a northern or western land is in accord with Schwarz's views, but for the South Atlantic Island we must now acknowledge its connection with the African land. Frech also conceived the South American continent entirely submerged at that time save for a crescent shaped old-land extending from Guyana on the east around into northern Bolivia, and presumably from this were to be derived the Devonian sediments (essentially terrigene) which carry the faunas of Bolivia and northern Argentina. The reconstruction of the land and water areas given by Dr. Katzer in his «Sketch of the Earth's surface at the beginning of Middle Devonian Time» ⁽²⁾ posits a

(1) *Lethaea Palaeozoica* 2, 1. Mappa 3. 1897.

(2) *Sitzungs. ber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Math. Naturw. Cl.* 1897.

artico, pelo eixo do oceano actual, abrangendo a terra africana ao sudéste e deixando no sul um «Oceano Austral» que se liga, através da America do Sul, por meio de uma larga passagem de agua (Mar Brasileiro de Ligação) com o «Grande Oceano Pacifico». Na costa occidental deste continente ha uma saliencia constituida pelas terras antigas do Brasil septentrional, Guyana e os Andes septentrionaes, e uma enseada margeando a área de rochas crystallinas do Brasil oriental. Ao sul do Pacifico e do Mar Brasileiro de Ligação vem o extenso «Continente Austral» que a léste avança em curva para abranger o ponto extremo da America do Sul e da Georgia Austral. Esta reconstrucção é essencialmente identica á dada por Katzer numa publicação anterior (1895) (1).

A reconstrucção pelo Dr. Schwarz, da sua «Terra Flabellites», esboçada com mão um tanto mais livre, (2) dá tambem uma massa indivisa de terra estendendo-se ao longo do eixo do Atlantico e abrangendo ao léste grande parte do segmento africano do continente indo-africano de Frech e, a oeste, a assim chamada «Ilha Atlantico Austral». Ao longo de suas margens meridional e occidental, elle visa o fornecimento dos sedimentos com *Leptocoelia flabellites* até á extensão mais boreal desta especie.

Com os nossos conhecimentos

great north and south Atlantis extending from the north pole through the axis of the ocean, embracing the African land at the southeast and leaving at the south a «Southern Ocean» which connects by a broad seaway across South America («Brazilian Connecting Sea») with the «Great Pacific Ocean». On the west coast of this continent is the projection made by the old land of northern Brazil, Guyana and the northern Andes and the incurve about the crystallines of eastern Brazil. South of the Pacific and the «Brazilian Connecting Sea» is the extensive «Southern Continent» curving at the east to include the extreme point of South America and South Georgia. This reconstruction is essentially the same as that given by Dr. Katzer in an earlier publication (1895) (1).

Dr. Schwarz's reconstruction of his «Flabellites Land», drawn with somewhat freer hand, (2) gives also an undivided land mass running along the Atlantic axis embracing at the east a large part of the African portion of Frech's Indo-African continent and at the west the so-called «South Atlantic Island». About its southern and western edges he provides for the sediments with *Leptocoelia flabellites* extending clear to the northernmost location of this species.

I think, with our present knowl-

(1) Bol. do Museu Paraense.

(2) See Trans. Phil. Soc. S. Africa 1905. v. 16; Geol. Magazine, dec. 5, v. 6, p. 147.

actuaes destes depositos austraes, julgo que estamos habilitados a esboçar um tanto mais detalhadamente as relações epicontinentaes durante o longo periodo eodevoniano, sobre a base exclusiva da evidencia da harmonia em composição organica e das variações entre os componentes desta fauna austral.

A unidade da fauna das Ilhas Falklands e da sua successão de sedimentos com a série Bokkeveld tem sido referida, em traços geraes, por Schwarz e acha-se aqui mais especificadamente indicada. Emquanto ás especies ligadoras, *Spirifer antarcticus*, *Leptocoelia flabellites*, *Chonetes falklandicus*, etc., são communs aos arenites das Falklands e aos folhelhos de Ponta Grossa, não ha nestas duas localidades tal comunidade de especies como entre a primeira destas e a série Bokkeveld. Acompanhando esta distincção organica entre a Devoniana do Paraná e a das Ilhas Falklands vem a differença em sedimentação. Estes factos justificam a interpolação de uma passagem por agua entre as Falklands e o Paraná, mas de largura e profundidade limitadas de modo a não transeccionar profundamente os litoraes, nem impedir uma migração restringida de uma provincia insular a outra. O transbordamento da boreal fauna devoniana infero-média (Eréré) sobre a austral fauna devoniana inferior no baixo Amazonas, que é especialmente considerado em outro logar, pode, segundo creio, ser legitimamente interpretado como transgres-

ledge of the faunas of these austral deposits, we are in a position to outline the epicontinental relations during the long period of the Early Devonian somewhat more closely, on the basis alone of the evidence from the harmony in organic composition and the variations among the constituents of this southern fauna.

The unity of the Falkland Islands fauna and of its succession of sediments with the Bokkeveld series has been broadly referred to by Schwarz and is more specifically indicated here. While the binding species, *Spirifer antarcticus*, *Leptocoelia flabellites*, *Chonetes falklandicus*, etc., are common to the Falkland sandstones and the Ponta Grossa shales, there is no such common share of species in the last two localities as in the first two. Accompanying this organic distinction between the Paraná and Falkland Islands Devonian is the difference in sedimentation. These facts justify the construction of a waterway between the Falklands and Paraná, not of such width and depth however as to deeply transect the strands or inhibit restricted migration from one insular province to the other. The overlapping of the boreal lower-middle Devonian fauna (Eréré) upon the austral lower Devonian in the Lower Amazonas, which is specially considered elsewhere, may, I believe, be fairly interpreted as successive transgressions of epicontinents and imply an open but easily traversed passage way between the boreal and austral

sões sucessivas de epicontinentes e como implicando uma passagem aberta e facilmente transitável entre as terras boreal e austral durante os primeiros estagios do tempo devoniano.

Ha uma phase especial no Devoniano da America do Sul meridional, expressa na invasão geral, no principio deste tempo, de um lençol extenso de areia sem fosseis que se apresenta no Paraná, Argentina septentrional e Bolivia.

Knod tem affirmado que na Bolivia não ha evidencia de discordancia entre este esteril arenite basal e o terreno siluriano subjacente. Na região Precordilleriana e Famatina na Argentina septentrional, Bodenbender affirma a concordancia entre o terreno devoniano e o siluriano subjacente, mas suggere uma desconformabilidade devida á transgressão, ao passo que na região central das serras Pampinas as camadas Gangamopteris jazem em desconformabilidade sobre as Cambrianas. No Paraná o arenite esteril das Furnas jaz em desconformabilidade sobre uma superficie erodida de rochas crystallinas. Todas estas occurrencias indicam uma larga transgressão sobre uma terra antiga no começo do tempo devoniano, com uma linha proxima de terra para a origem deste material terrigeno. A profundidade crescente do epicontinente está indicada em todas estas secções nas quaes a séde principal da fauna acha-se nos folhelhos superiores que contém accreções ou leitos finos de calcareo. Em Chapada, Matto

lands during early stages of the Devonian.

There is a special phase to the southern South American Devonian expressed in the general invasion, at the opening of the time, of an extensive sheet of unfossiliferous sand in Paraná, northern Argentina and Bolivia.

Knod has stated that in Bolivia there is no evidence of discordance between this barren basal sandstone and the Silurian on which it rests. In the Precordilleran region and Famatina, northern Argentina, Bodenbender predicates a conformity between the Devonian and the underlying Lower Silurian, but suggests a disconformity arising from transgression, while in the central region of the Sierras Pampinas, the Gangamopteris beds lie unconformably on the Cambrian. In Paraná the barren Furnas sandstone lies discordantly on an eroded surface of crystallines. All these occurrences indicate an extensive transgression on the old land at the opening of the Devonian with a near land line for the origin of this terrigene material. The increasing depth of the epicontinent is indicated in all these sections wherein the principal seat of the fauna is in the higher shales, in which there are accretions or thin beds of lime. At Chapada, Matto Grosso, the chief fossil-bearing rock seems to be a hematite which is

Grosso, a rocha fossilífera, que parece ser a principal, é um hematite que, sem duvida, é um calcareo alterado. Estas camadas indicam a depressão maxima dos epicontinentes e são seguidas e terminadas, em algumas das secções, por uma capa de areia esteril indicativa da retirada das aguas devonianas e da extensão da terra devoniana, destinada a ser depois occupada pela flora Gangamopteris.

Julgo ser cedo demais para tentar esboçar, salvo com caracter de aproximação, a área terrestre insulada da America do Sul central em redor da qual foram formados estes depositos. A larga distribuição do complexo basal crystallino e dos depositos pre-devonianos que elle carrega, indica uma ilha de extensão consideravel durante este periodo de sedimentação devoniana, ilha esta separada ao sul, conforme está indicado no mappa junto, por braço estreito do mar da terra Falkland-africana, e ao norte do prolongamento para o sul da Terra Boreal, por um braço semelhante, estreito, facilmente transitavel e instavel em posição.

Temos referido que a barreira entre os mares norte e sul era instavel, e as vezes ultrapassada por transgressões dos litoraes, sendo este especialmente o caso na região do Brasil equatorial. Esta condição, porém, não era duravel, pois é evidente que a barreira ficou estabelecida pela fixação da área terrestre. Na região amazonica e ao norte a successão devoniana procede normalmente, ao passo que em todo o

doubtless an altered limestone. These beds indicate the greatest depression of the epicontinents and are followed and terminated, in some sections, by a top barren sand indicating the retreat of the Devonian waters and extension of the Devonian land which was shortly to be possessed by the Gangamopteris flora.

It is too soon, I think, to attempt to outline, except with approximation, the insulated land area of central South America about [which these deposits were laid down. The wide distribution of the basal crystalline complex and the pre-Devonian deposits it carries, indicates an island of considerable extent through this period of Devonian sedimentation, separated at the south, as indicated, by a narrow waterway from the Falkland-African Land and at the north from the southward extension of boreal land by a similarly narrow sea passage, easily traversed and mutating in position.

We have stated that the barrier between north and south was shifty and at times overpassed by encroachment of the strands, especially through equatorial Brazil. This was not a condition that endured. Evidently the barrier became established by the fixation of the land area. For in the Amazonas and northward the succession of the Devonian proceeds normally while in all the south there is

sul não existem depósitos desta idade, salvo as camadas e faunas aqui consideradas, das quaes todas apresentam os característicos de um estado de desenvolvimento que não ultrapassa a Eodevoniana. As reliquias de faunas posteriores podem, no Sul, estar escondidas debaixo dos mares, ou pôde ser que aqui nunca existissem por causa do progresso crescente do isolamento do littoral.

Ao indicar, como aqui nos achamos obrigados a fazer, que a maior parte da fauna «devoniana» até agora descripta da Argentina, (provincias de San Juan e Rioja), é de idade siluriana e de aspecto siluriano boreal, temos referido que os congeries residuaes de especies que se apresentam nos horizontes mais elevados estratigraphicamente, concordam com a Devoniana austral do Paraná e das Falklands, apparecendo nesta ultima região todas, menos uma, das suas especies conhecidas. Esta circumstancia nos leva a inferir uma ligação directa entre Argentina occidental e as Ilhas Falklands, ainda mais directa do que a entre estas e o Paraná. Ainda ha muito a aprender da historia geologica das terras antarcticas, porém as indicações descobertas por Shackleton da flora carbonifera nas regiões do Polo Sul, suggerem a extensão polar da terra devoniana além dos limites demonstrados pelos nossos conhecimentos actuaes.

no Devonian except the beds and faunas we are considering, all bearing the impress of a development stage no later than Early Devonian. The relics of later faunas at the south may be buried beneath the seas, or they may never have existed here on account of the increasing completeness of the isolation of the strand.

In pointing out, as we find ourselves here compelled to do, that the major part of the «Devonian» fauna hitherto described from Argentina (States of San Juan and Rioja) is of Silurian age and of boreal Silurian aspect, we have indicated that the residual congeries of species lying at the higher horizons in stratigraphy is entirely in accord with the austral Devonian of Paraná and the Falklands, all but one of its known species occurring in the latter region. This leads us to infer a direct connection between western Argentina and the Falkland Islands, more direct even than between the latter and Paraná. There is still much to be learned of the geological history of Antarctic lands but the indications of the Coal flora in South Polar regions brought to light by Shackleton, suggest the polar extension of the Devonian land further than present knowledge has demonstrated.

IV

O isolamento como factor no desenvolvimento
diferencial da fauna devoniana austral

A concepção do isolamento como factor na variação, conforme o termo é aqui empregado, é a de separação geographica tão sómente, concepção esta mais claramente expressa por Wallace e Moritz Wagner, e, um tanto estendida, por Jordan. A meu vêr, enquanto esta influencia tem sido cuidadosamente apreciada com referencia á distribuição geographica das especies vivas, ella, raras vezes, tem sido expressa, nos seus termos proprios, na analyse das faunas extinctas. Com a crescente precisão no registro das antigas linhas e barreiras continentaes, estamos chegando ao ponto onde se póde com segurança tomar em conta a efficiencia deste factor.

Como Jordan tem indicado, o effeito do intercruzamento livre é de unificar especies e obliterar variações. *Per contra*, o isolamento retarda este processo e permite jogo mais franco ás tendencias provenientes de outros factores na variação. Assim, o effeito é, em regra geral, negativo, mas elle se exprime, bastante livremente, nas provincias geographicas separadas por alguma barreira ou por alguma condição physica que tem o effeito de uma barreira. Entre as especies existentes os effeitos formativos da segregação têm sido largamente exemplificados em áreas restrictas, taes como os valles e florestas subdivisionaes de Hawaii

IV

Isolation as a factor in the differential development
of the austral Devonian

The notion of isolation as a factor in variation, as I am here using the term, is that of geographic separation exclusively, the conception expressed most clearly by Wallace and Moritz Wagner and somewhat expanded by Jordan. I take it that while this influence has been carefully estimated in the geographical distribution of living species, it has not often been expressed in its own terms in the analysis of extinct faunas. With increasing accuracy in the record of ancient continental lines and barriers, we are coming to a point where the efficiency of this factor can be safely taken into account.

The effect of free interbreeding, as Jordan has pointed out, is to unify species and obliterate variations. *Per contra*, isolation checks this process and gives freer play to tendencies arising from other factors in variation. The effect is thus, as a general rule, negative, but expresses itself freely enough in geographical provinces severed by some barrier, or physical condition which has the effect of a barrier. Among existing species the formative effects of segregation have been very largely illustrated from restricted areas, such as the subdivisional valleys and forests of Hawaii with their distinctive forms of the

com as suas fórmias distinctivas de *Helicidae* e outros caracões terrestres, caso este que na palæontologia, encontra o seu paralelo nos caracões de Steinheim. Este effeito, porém, tem de ser tomado em conta em áreas maiores, ou continentaes, entre as quaes tenha havido, em qualquer tempo, oportunidade de permutações, especialmente no caso das especies maritimas com as quaes, ao longo dos epicontinentes, temos principalmente de nos occupar.

Esta idéa mais lata de isolamento parece ter sido a de Darwin até o ponto em que elle especificou a concepção da segregação geographica como elemento na selecção natural, e foi o seu trabalho na America do Sul que lhe forneceu a base das suas conclusões.

Já temos notado as condições geographicas da terra devoniana austral, bem como a evidencia que este continente devia ter sido separado das terras boreaes, ou atlantico-européas, mas tão sómente por um canal estreito collocado poucos grãos apenas ao sul da região equatorial amazonica do Brasil; tão estreito e instavel que foi, ás vezes, atravessado pelos epicontinentes de ambas as terras. Assim existia sempre uma possibilidade limitada da transferencia de especies de um litoral ao outro. Tudo considerado, porém, a permutação effectiva foi naturalmente limitada e completamente restringida aos primeiros estagios devonianos, e em toda a sua extensão, durante este periodo, a fauna desta

Helicidae and other terrestrial snails, a case that is paralleled in palæontology by the snails of Steinheim. But the effect is to be reckoned with in larger or continental areas between which there has been at some time opportunity of interchange, especially in the case of marine species with which we have chiefly to deal, along the epicontinents.

This broader notion of the function of isolation seems to be that entertained by Darwin, so far as he specified the conception of geographic segregation as an element in natural selection, and it was his work in South America that furnished the basis of his conclusions.

We have already noticed the geographical conditions of the southern Devonian land, and the evidence that this continent must have been separated from the boreal or Atlantic-European lands, but separated only by a narrow channel, crossing only a few degrees south of the equatorial Amazon region of Brazil; so narrow and unstable that it was at times traversed by the epicontinents of both lands. Thus there always existed a limited possibility of transference of species from one strand to the other. Yet on the whole the actual interchange was singularly slight and restricted wholly to earliest Devonian stages, and the fauna of this southern land throughout its entire extent

terra austral é muito apropriadamente caracterizada como *austral* em contraste com a fauna contemporânea *boreal* das latitudes mais septentrionais.

Ha, como já temos notado, indicações da irregularidade dos contornos do continente austral, da sua subdivisão por grandes baías, recebendo drenagens distintas, e mesmo sugestão de condições insulares; mas, além destes detalhes, expressos em diferenças de sedimentação e de fauna, o distintivo austral especial caracteriza quasi todos os ramos do inteiro conjunto faunal de ambos os lados do Atlantico austral, bem que esta feição tenha sido até agora essencialmente mascarada pela tendencia natural dos investigadores em instituir comparações entre as faunas pouco conhecidas do sul com as bem conhecidas do norte. E' por este motivo que me tenho sentido impellido, pelo proprio problema, a apurar a analyse das especies, e pode ser que por isto tenha me collocado numa attitude critica para com algumas das determinações dos meus predecessores, attitude esta inevitavel no esforço de aprofundar o problema.

Tão saliente é o cunho especial desta fauna austral, tomada no seu conjunto, que, para a parte dominante da associação, a tentativa de exprimir as suas feições em termos da fauna boreal é incompetente.

Em casos menos caracterizados, onde têm sido suggeridas e registradas affiliações estreitas entre as faunas do norte e do sul, é raro que uma analyse apurada deixe de estabelecer

during the period, is very properly characterized as *austral*, in contrast to the contemporary *boreal* fauna of higher latitudes.

There is, as we have observed, evidence to indicate the irregularity of outline in the austral continent, its subdivision into deep bays receiving distinctive drainage, and even intimations of insular conditions; but apart from these details expressed in differences of sedimentation and fauna, the special austral distinction permeates nearly every branch of the entire assemblage on both sides of the South Atlantic, though this character has heretofore been essentially masked by the natural tendency of investigators to institute comparisons between the little known faunas of the south and the well known faunas of the north. It is for this reason I have felt the compulsion of the problem in pressing closely the analysis of the species and I may have placed myself thereby in a critical attitude toward some of the determinations of my predecessors; an attitude quite unavoidable in the effort to prosecute the problem.

So marked is the special stamp of this austral fauna, taken as a whole, that, for a commanding part of the association, the attempt to express its traits in terms of the northern fauna is incompetent.

In instances less conspicuous, where close affiliations between the faunas north and south are suggested and have been recorded, it is rarely that close analysis fails to establish actual

diferenças effectivas na estrutura. Os membros predominantes da fauna apresentam um cunho prevaemente de dessemelhança com o que os estudiosos das faunas devonianas boreaes se acostumam encontrar.

Unidade da fauna — Nem a estratigraphia nem a evidencia interna apresentam, até hoje, qualquer justificação da assumção que esta reunião de especies não seja uma integra faunal. Os folhelhos cinzentos molles de Ponta Grossa são excessivamente ricos em fosseis, e as especies fornecidas por outras localidades são, em proporções notaveis, identicas com estas. Falham ahi os indicadores de estadios successivos de tempo que a experiencia tem demonstrado serem validos no norte e a reunião inteira é desenvolvida centripetalmente.

O seu estadio de desenvolvimento — Os seus differenciaes genericos e especificos são pronunciados, mas a reunião toda apresenta claramente um cunho fundamental que determina o seu lugar na série temporal. As estruturas muito distinctivas dos elementos trilobitas e pelecypodes — por mais que sejam inesperadas ou em contraste com os do norte — raras vezes escondem ou encobrem o typo fundamental. Cada especie e cada genero acha-se no seu lugar proprio, na linha de desenvolvimento da fauna, tomada em conjuncto, e conforme o progresso de tal desenvolvimento, neste estadio, em outras partes do mundo.

differences in structure. A prevailing stamp of unlikeness is borne by the predominant members of the fauna, of dissimilarity to what the student of the norther Devonian is accustomed to encounter.

Unity of the fauna. Neither stratigraphy nor internal evidence affords as yet any right to assume that this assemblage of species is not a faunal integer. The gray soft shales of Ponta Grossa are exceedingly profuse in fossils and such species as have been afforded by other localities are in notable measure identical with them. The indexes of successive time stages which experience has shown to be valid in the north, here fail and the entire assemblage is centripetally developed.

Its stage of development. Its generic and specific differentials are pronounced, but the whole assemblage clearly bears a fundamental stamp which determines its place in the time series. The very distinctive structures of the trilobite and pelecypod elements — however unexpected or contrasted to those of the north — rarely conceal or bury the fundamental type. Each species and each genus is in its proper place in the development line of the fauna as a whole and as such development has progressed at this stage in other parts of the world.

Os traços particulares das especies são salientados, em detalhes, na parte descriptiva e illustrativa desta memoria. Os factos seguintes estarão sufficientemente evidentes ao estudante destas paginas e das estampas juntas. Nenhum agrupamento de differenciaes é mais evidente e, de facto, mais significativo do que o que affecta o grupo das trilobitas. Ahi se encontram certos typos, *Homalonotus*, *Dalmanites*, *Phacops*, *Cryphaeus*, que na sua expressão geral nos são apparentemente familiares; porém, os Homalonoti são de expressões desconhecidas no Devoniano norte-americano, sendo *H. noticus* uma especie com epistoma prorata e *H. Herscheli* uma fôrma altamente tuberculosa, podendo ser que a presença desta ultima nas faunas Bokkeveld e Falkland implique uma ultima ligação mais directa ao norte, com a bacia da Europa occidental (via Sahara?) onde existiram as especies tuberculadas do genero. Ha algumas especies de *Dalmanites* que parecem ser da expressão typica (*Odontochile*) bem que muito simplificada, e, apparentemente, ha tambem um verdadeiro *Cryphaeus* com a sua cauda de onze divisões; porém, fallando geralmente, os *Dalmanites* não são os verdadeiros *Dalmanites* do norte; nem os *Phacops* verdadeiros *Phacops*.

Este grupo tem sido profundamente effeitado pela variação com graos differentes de consolidação dos lobos glabellares e de divisão pygidial, e a serie de nomes genericos divisionaes que temos achado desejavel empregar afim

The special traits of the species are emphasized in detail in the descriptive and illustrative part of this work. The following facts will be sufficiently apparent to the student of those pages and of the plates. No cluster of differentials is more evident and indeed more profound than that affecting the group of the Trilobites. Herein are certain types apparently familiar in general expression, *Homalonotus*, *Dalmanites*, *Phacops*, *Cryphaeus*; but the Homalonoti are of expressions unknown in the North American Devonian, *H. noticus*, a species with prorata epistoma, *H. Herscheli*, a highly tuberculous form; the presence of the latter in the Bokkeveld and Falkland faunas may intimate an ultimate more direct connection with the West Europe basin at the north (by way of the Sahara?) where the tubercled species of the genus existed. There are a few species of *Dalmanites* that seem to be of typical (*Odontochile*) though very simple expression; there is also apparently true *Cryphaeus* with its 11-lappeted tail; but speaking generally the *Dalmanites* are not the true *Dalmanites* of the north nor the *Phacopes*, true *Phacopes*.

Variation has profoundly affected this group with different degrees of consolidation of glabellar lobes and pygidial division, and the array of generic and divisional names which we have found it desirable to employ in order to express these conditions is

de exprimir estas condições, é testemunha bastante da condição (*Mesembria*, *Metacryphaeus*, *Anchiopella*, *Calmonia*, *Pennaia*, *Proboloides*, *Typhloniscus*). Mesmo *Cryphaeus* não escapou á modificação a respeito da lobação glabellar; e da representação muito escassa de *Phacops* verdadeiro, o mais conspicuo (*P. dagincourti*, Bolivia) apresenta feições não conhecidas neste genero em outras partes. *Proboloides* desenvolve uma tromba frontal do mesmo modo e ao mesmo tempo como *Probolium* das faunas boreaes (Helderberg), mas apresenta uma conservação, ou reaparecimento, de estruturas primitivas nas suas espinhulas suturaes acima dos angulos faciaes, estrutura esta não reproduzida alhures acima do Cambriano. Permeando este grupo inteiro de *Phacops*, ha uma incerteza e falta de fixidez nos detalhes da estrutura que tornam difficil a sua identificação e indicam os resultados instaveis que surge naturalmente de um impeto recém adquirido para a variação. Em nenhum campo do meu conhecimento temos evidencia mais clara desta condição, derivada, conforme julgo, da imposição de mudanças physicas recentemente alteradas sobre typos especificos ou genericos que em outras e mais estaveis provincias geographicas tinham adquirido fixidez e definição. O grupo é marcado pela sua falta das qualidades de idade, a saber: a ausencia de extravagancias epidermaes, salvo as de expressão modesta; é também marcado pela ausencia de generos

sufficient witness of the condition (*Mesembria*; *Metacryphaeus*, *Anchiopella*, *Calmonia*, *Pennaia*, *Proboloides*, *Typhloniscus*). Even *Cryphaeus* has not escaped modification in respect to glabellar lobation, and of the very sparse representation of true *Phacops*, the most conspicuous (*P. dagincourti*, Bolivia) presents traits not elsewhere known in the genus. *Proboloides* develops a frontal snout as, and when, did the *Probolium* of the northern faunas (Helderberg), but it presents an unexampled retention, or reappearance, of primitive structures in its sutural spinules above the cheek angles, a structure not reproduced elsewhere above the Cambrian. Throughout this entire group of *Phacops* there is an uncertainty and want of fixity in details of structure that render their identification difficult and point to the unstable results naturally arising from a newly acquired impetus toward variation. In no field of my acquaintance have we clearer evidence of this condition, derived, as I think, from the imposition of recently altered physical changes on specific or generic types which in other and more stable geographic provinces had acquired fixity and definition. The group is marked by its lack of the qualities of age — its resort to no epidermal extravagance except of modest expression; it is marked also by the absence of genera we might well anticipate: *Lichas* in any of its various expressions; *Acti-*

que bem podíamos esperar : como sejam, *Lichas* em qualquer um dos seus varios aspectos ; *Acidaspis*, *Cyphaspis*, *Harpes*; *Proetus* é muito raro ; *Dalmanites* nas suas expressões que no norte são tão magnificas e extremadas é ausente.

Os *Cephalopodes* estão entre os elementos mais raros e menos expressivos da fauna.

As *Conularidas* são altamente desenvolvidas e largamente distribuidas.

Entre os *Gasteropodes* ha uma extensa série de scaphopodes (*Bellerophontes*) e uma escassez extrema dos Capulides cuja prevalecencia no norte tem dado a um estadio do Eodevoniano a denominação *Capuliano*. As abundantes *Pleurotomarias* do norte acham-se ali representadas por uma especie unica a respeito de cujos caracteres genericos não podemos ainda fallar com segurança.

Entre os *Pelecypodes* notamos uma representação extremamente fraca dos Aviculoides e um desenvolvimento preponderante dos Taxodontes. Ali os generos *Palaeoneilo*, *Nucula*, *Nuculites* e *Nuculana* attingem uma grande representação especifica, (especialmente *Palaeoneilo* e *Nuculites*), tanto na frequencia dos individuos como no grande tamanho destes. Ha um grande numero das fracamente desenvolvidas *Prionodesmacea* cujos valores genericos são convencionaes e que temos achado necessario collocar provisoriamente em generos bem conhecidos (*Modiomorpha*, *Cypricardella*, *Leptodomus*, etc.) Entre estes *Janeia*

daspis, *Cyphaspis*, *Harpes*; *Proetus* is very rare ; *Dalmanites* in its magnificent and extreme expressions at the north is absent.

Cephalopods are among the rarest and least expressive elements of the fauna.

The *Conularida* are highly developed and widely distributed.

Among the *Gastropods* there is an extensive array of scaphopods (*Bellerophontes*) and an extreme paucity of the Capulids whose prevalence in the north has given to one stage of the early Devonian the designation *Capulian*. The abundant *Pleurotomarias* of the north are here represented by a single species of whose generic character we can not yet speak with security.

Among the *Pelecypods* we note an extremely feeble representation of the Aviculoids, and an overwhelming development of the Taxodonts. Here the genera *Palaeoneilo*, *Nucula*, *Nuculites* and *Nuculana* attain a large specific representation, *Palaeoneilo* and *Nuculites* especially, both in individual frequency and great size. There is a large number of the feebly developed *Prionodesmacea* whose generic values are conventional and which we have found it necessary to place provisionally under well known outstanding genera (*Modiomorpha*, *Cypricardella*, *Leptodomus*, etc.). Of these *Janeia* attains a very profuse and

atinge um desenvolvimento muito profuso e conspicuo. Typos novos de estrutura generica não falham e os generos *Pleurodapis* e *Paraprothyris* se apresentam entre as feições mais abundantes e características desta fauna.

Os *Brachiopodes*, bem que pertencam a generos reconhecidos, apresentam certas manifestações particulares e especiaes. Assim os *Spirifers* que se acham extensamente desenvolvidos pertencem, pela maior parte, ao typo radiofimbriato, grupo este que é, apenas ou nada, representado no norte. Fallando latamente, a maioria dos *Spirifers* austraes pertencem ao grupo *S. antarcticus*, no qual a superficie é radialmente estriada na maturidade, sendo, porém, estas estrias fimbriadas nos estadios jovens. Apparece nisto uma distincção com o grupo devoniano boreal de *S. arrectus* Hall, (*S. Murchisoni* Castelnau) ao qual *S. antarcticus* se aproxima muito na sua expressão geral. A lista de *Spirifers* é grande e acha-se muito minuciosamente analysada em outro lugar; diversos elementos aparentemente normaes se apresentam na fauna Maecurú, mas as verdadeiras especies austraes (*S. antarcticus*, *Hawkinsi*, *Kayserianus*, *Paraná*, *Iheringi*, *Ceres*) são bem distinguidas.

Leptostrophia acha-se presente em expressão, aparentemente, typica com as denticulações cardinaes que sempre apresenta no norte (*L. concinna*); ao passo que outras especies são deixadas com *Leptostrophia* (*L. mesembria*)

conspicuous development. Novel types of generic structure do not fail and the genera *Pleurodapis* and *Paraprothyris* are among the most abundant and characteristic features of this fauna.

The *Brachiopods*, though still standing in recognized genera, have certain peculiar and special manifestations. Thus the *Spirifers* which are extensively developed are for the most part of the radiate-fimbriate type, a group barely, if at all, represented at the north. Broadly speaking the majority of the austral *Spirifers* pertain to the group of *S. antarcticus*, in which the surface is radially striate at maturity, but in early stages these striae are fimbriated. Herein lies a distinction from the boreal Devonian group of *S. arrectus* Hall. (*S. Murchisoni* Castelnau) which *S. antarcticus* closely approaches in general expression. The list of *Spirifers* is a large one and is closely analyzed in another place; several apparently normal elements appear in the Maecurú fauna but the true austral species (*S. antarcticus*, *Hawkinsi*, *Kayserianus*, *Paraná*, *Iheringi*, *Ceres*) are well distinguished.

Leptostrophia is present in apparently typical expression, with the cardinal denticulations which it always carries at the north (*L. concinna*); while other species are left with *Leptostrophia* (*L. mesembria*) because

porque não ha outro genero algũm para conter as suas actuaes distincções, definidas tanto na superficie como na charneira. Esta *Leptostrophia* austral não é, em pontos essenciaes, a *Leptostrophia* do norte.

Chonetes é abundante em especies, sendo algumas de desenvolvimento forte, aspero, bastante fóra do commum em outras faunas devonianas (*C. Arcei*, *C. Skottsbergi*, *C. Hallei*).

Schaphiocoelia é um rhynconellide desconhecido fóra destas faunas.

Stropheodonta e todas as suas allia-
das: os Orthides, *Camarotoechia* e todos os rhynconellides são apenas representados.

Schuchertella apresenta um bello desenvolvimento, não differindo notavelmente da sua estrutura alhures, ao passo que *Rensselaeria* é muito infrequente nas faunas sul-americanas sendo totalmente ausente no Paraná; occasional nas Falklands e Bolivia, mais abundante (mal conservada) na Colonia do Cabo, apresentando todas as especies uma affiliação muito mais evidente com as da Europa e da Devoniana da zona atlantica da America do Norte do que com a da zona appalachiana.

Derbyina e *Brazilia* são terebratuloides desconhecidas em outras partes.

Não tenho visto exemplar algum de *Tropidoleptus* nesta fauna, mas amost-
ras indubitaveis têm sido figuradas da Bolivia; e a presença de *Vitulina*, bem que registrada, é, a meu vêr, sujeita a duvida grave.

Nas camadas de folhelhos de Ponta

there is no other genus to hold their present definite distinctions both in surface and in hinge. This austral *Leptostrophia* is not in essential respects the *Leptostrophia* of the north.

Chonetes is abundant in species, some of strong, rugged development quite unusual in other Devonian faunas (*C. Arcei*, *C. Skottsbergi*, *C. Hallei*).

Schaphiocoelia is a rhynchonellid not known outside these faunas.

Stropheodonta and all its allies; the Orthids, *Camarotoechia* and all rhynchonellides are barely represented.

Schuchertella presents a fine development not notably differing from its structure elsewhere, while *Rensselaeria* is highly uncommon in the South American faunas, wholly absent in Paraná, occasional in the Falklands and Bolivia, more abundant (in bad preservation) in Cape Colony, and all its species show a much more evident affiliation with those of Europe and the Atlantic Devonian of North America than with the Appalachian Devonian.

Derbyina and *Brazilia* are terebratuloids not elsewhere known.

Of *Tropidoleptus* I have seen no example in this fauna, though indubitable specimens have been figured from Bolivia; and the presence of *Vitulina*, though recorded, is yet in my judgment open to grave doubt.

In the shale beds of Ponta Grossa

Grossa e certas outras localidades *Lingula* e *Orbiculoidea* são extremamente communs numa abundancia que para mim é desconhecida alhures.

A somma destes caracteres brachiopoides fortalece o aspecto particular desta fauna como este se acha expresso em outras feições, e que se manifesta claramente, sómente depois de um exame cuidadoso das especies.

O total destas divergencias, em todos os elementos da fauna, do curso do desenvolvimento tomado pela fauna eodevoniana do norte—ambas derivadas, segundo podemos presumir com segurança, de antepassados ⁽¹⁾ pre-devonianos semelhantes, — é attribuível, em grande parte, aos effeitos qualificadores da isolação geographica, continua ou interrompida, desta fauna do sul e sudoeste.

A ausencia quasi completa nesta fauna de coraes, a falta dos bryozoarios, a multiplicação excessiva dos taxodontes arcoides e dos discinoides, e, talvez, tambem a superabundancia das trilobitas, constituem evidencia constructiva de serem relativamente frias as aguas em que floresceram as congeries de especies.

A fauna herdou dos seus antepassados do predevoniano a tendencia a desenvolver equivalentes morphologicos aos seus parentes no norte, e o pano-

and certain other localities, *Lingula* and *Orbiculoidea* are tremendously common with an abundance surpassing any other occurrence known to me.

The sum of these brachiopod characters reinforces the peculiar aspect of this fauna as expressed in other features, and which makes itself clear only after the careful examination of the species.

The total of these divergences in all elements of the fauna from the course of development taken by the early Devonian fauna of the north — both we may safely assume derived from a like pre-Devonian ancestry—⁽¹⁾ is ascribable in large measure to the qualifying effects of the continuous or interrupted geographic isolation of this southern and southwestern fauna.

The almost total absence of corals from the fauna, the failure of the bryozoans, the excessive multiplication of the arcoid taxodonts and the discinoids, and perhaps also the superabundance of the trilobites, are constructive evidence that the waters in which the assemblage flourished were cool.

The fauna has brought with it from its predecessors of the pre-Devonian the tendency to develop morphologic equivalents to its relatives at the

(1) Terei occasião em outro logar de fazer menção especial da fauna neosiluriana da Argentina e a sua concordancia intima com a siluriana boreal. Esta concordancia é tambem salientada pelas observações de outros escriptores sobre o Siluriano da America do Sul (Vide *appendice*).

(1) I Shall have occasion in another place to make some special mention of the late Silurian fauna of Argentina and its intimate agreement with the boreal Silurian. This agreement is also brought out by the observations of other writers on the Silurian of South America (See *Appendix*).

rama dos seus acontecimentos mostra o desenvolvimento destes impulsos hereditarios levados a expressões distintas. Podia-se considerar isto como uma manifestação do que Osborn denominou Radiação Adaptativa; parece, porém, antes a exemplificação de impulsos duradouros em linhas definidas de desenvolvimento que se realizaram não obstante as condições de isolamento geographico.

V

Relação das migrações devonianas com a distribuição das terras continentaes

A concepção de pontes de terra através do Atlantico, ligando a America com a Europa no norte e com a Africa no sul, condição esta que difficilmente pôde ser contestada em vista das provas actualmente conhecidas do tempo devoniano, bem como em estadios posteriores na evolução continental, não se ajusta facilmente com a evidencia geodetica da fórma da terra sem algum reajustamento das nossas ideias a respeito desta. Comtudo, estou, disposto a acreditar que a concepção do ellipsoide Clarke-Schubert elucida as relações das terras continentaes antigas e auxilia em formar uma ideia accetavel das direcções migratorias. As deformações determinadas no globo existente foram tão substanciaes e influentes nos tempos devonianos como estão hoje. Se a terra tem hoje tres eixos desiguaes, sendo piriforme, tetrahedral ou dodecahedral, assim tambem era no tempo

north and the panorama of its events shows the development of these hereditary impulses carried out to distinct expressions. One might think of this as a manifestation of what Osborn has called Adaptive Radiation; it seems, however, rather the exemplification of long standing impulses in definite lines of development which realize themselves notwithstanding conditions of geographic isolation.

V

Relation of Devonian migrations to the distribution of continental lands

The conception of land bridges across the Atlantic, joining America with Europe at the north and with Africa at the south, — a condition hardly to be denied with present evidence from the Devonian and predicable of later stages in continental evolution, — does not fit easily with the geodetic evidence of the form of the earth without some readjustment of our notions; yet I am disposed to believe that the conception of the Clarke-Schubert ellipsoid elucidates the relations of ancient continental lands and aids in forming a trustworthy idea of migration directions. The deformations determined in the existing globe were as substantial and influential in Devonian times as they are to-day. If the earth has three unequal axes to-day; is pear shaped, tetrahedral or dodecahedral, it was so in the Devonian. The evident certainty that the longest of the earth's axes terminates

devoniano. A certeza evidente que o mais comprido eixo da terra termina numa extremidade na Africa e na outra no Pacifico, expressa em figuras taes como os ellipsoides de Darwin, Jacobi, Jeans, Sollas, Sacco, etc., faz da Africa a capa terrestre de um polo, cercada pela sua cinta annular de aguas, o anel Atlantico-indio-mediterraneo, sendo o equador do geode a ponte de terra constituida por todas as massas terrestres continentaes, ficando o Pacifico antipodal desobstruido na fórma de uma bacia deprimida, larga e sem ponte. Esta concepção geodetica da fórma da terra nenhuma relação final tem sobre a permanencia das bacias oceanicas; sendo baseada sobre medições effectivas, ella tem sido adaptada ás condições existentes, mas deve se applicar, e evidentemente se applica, a todas as condições passadas da distribuição continental.

Quando os contornos symetricos dos continentes actuaes forem estudados do ponto de vista destas interrelações de terra e agua sobre um ellipsoide deformado, julgo que podemos chegar ás causas de taes semelhanças em resultados applicaveis ao passado remoto, tão bem como ao mais proximo. (Fig. 2).

Tenho reproduzido aqui o ellipsoide de Jeans segundo o modelo suggerido por Sollas e por Sacco, distribuindo, porém, a terra continental como era no Eodevoniano. Na concepção apresentada não ha incongruencia alguma com a da permanencia geral das bacias oceanicas e das massas continentaes, e ha uma suggestão muito definida

at one end in Africa, at the other in the Pacific, and expressed in such figures as the ellipsoids of Darwin, Jacobi, Jeans, Sollas, Sacco, etc., makes Africa the landcap of one pole, surrounded by its annular belt of waters, the Atlantic-Indian-Mediterranean ring; the equator of the geoid being the land bridge constituted by all the continental land masses, the antipodal Pacific lying unobstructed as a broad depressed unbridged basin. This geodetic conception of the earth's form can have no final bearing on the permanency of the ocean basins; being based on actual measurements it has been adapted to existing conditions, but it must, and evidently it does apply to all past conditions of continental distribution.

When the symmetrical outlines of the present continents have been studied from the point of view of these interrelations of land and water on a deformed ellipsoid, I think we may arrive at the causes of such resemblances in results applicable to the far past as well as to the nearer. (Fig. 2).

I have here reproduced the Jeans ellipsoid after the pattern suggested by Sollas and by Sacco, but have distributed the continental land as it was during the early Devonian. There is no incongruity in the conception presented with that of the general permanence of ocean basins and continental masses and there is a very definite

da natureza das relações entre a distribuição mais remota e mais proxima dos continentes. A ligação terrestre (Eria) entre as terras atlânticas da America occidental e Europa no Eode-

suggestion of the nature of the relations between the earlier and later distribution of the continents. The land connection (Eria) between the Atlantic lands of western America and

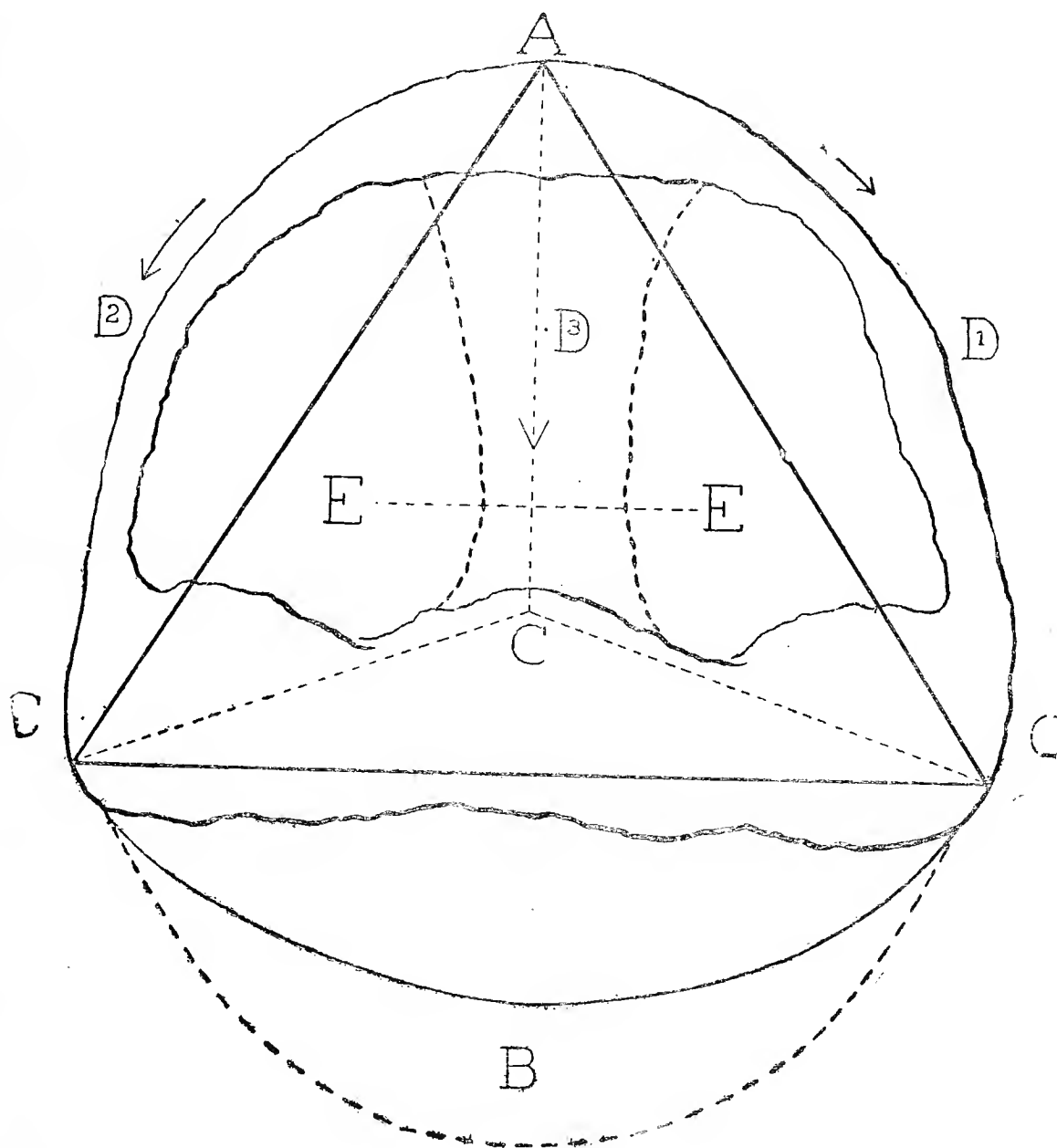


Fig. 2: A — African Pole (Polo Africano). B — Pacific Depression (Depressão do Pacífico). C C — Austral Bridge (Ponte Austral). D D D — Atlantic-Indian-Mediterranean Ring (Anel Atlântico-Índio-Mediterrâneo). E E — Eria Bridge (Ponte Eria).

voniano tem sido estabelecida com certa clareza pela analyse recente das faunas dos arenites de Moose River e Chapman em Maine e a sua comparação com a Coblenziano do Reno ⁽¹⁾.

Europe in the Early Devonian has been pretty clearly established by the recent analysis of the faunas of the Moose River and Chapman sandstones of Maine and their comparison with the Coblenzian of the Rhine ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Vêde N. Y. State Museum Memoir, 9, v. 2^o 1909; também The Coblenzian Invasion, Clarke, v. Koenen Festschrift.

Sobre esta adaptação do geoide de Jeans tenho sobreposto os contornos de uma pyramide triangular, tendo um apice na extremidade africana do eixo maior. Os salientes deste tetrahedro parecem exprimir as relações aqui procuradas melhor do que fazem os contornos de qualquer outra figura volumetrica. Collocando uma das arestas desta figura de modo a coincidir com o eixo da terra devoniana austral, as suas outras arestas atravessarão approximadamente a ponte europa-americana e a outra a terra bosphoro-siberiana, ficando a base da figura *in loco Pacifici*. A concorrência destas salientes com as pontes de terra do Atlantico devoniano é approximada e suggestiva.

O Dr. Schwarz tem applicado a denominação feliz de «Terra de Flabellites» ao *Atlantis* devoniano que elle concebeu como tendo se estendido de norte a sul, pelo eixo atlantico, sendo o nome naturalmente tirado da profusão, nos depositos deste periodo, de *Leptocoelia flabellites*. Na sua figura desta terra supposta (Vide Secular Creep of the Earth, etc.) a linha de distribuição geographica desta especie acha-se limitada ás margens oeste, sul e sudoeste do seu continente; este brachiopode, porém, pertence ao Atlantico boreal, bem como aos litoraes do Atlantico austral. Comquanto, entre as faunas austral e boreal, hajam diversas especies que atravessaram a barreira hypothetica da America do Sul Central, não ha especie que prevaleça em ambas as regiões com

On this adaptation of the Jeans geoid, I have overlaid the outlines of a triangular pyramid with one apex at the African end of the major axis. The salients of this tetrahedron seem to express the relations here sought better than the outlines of any other volumetric figure. If one of the edges of this figure is so placed as to lie on the axis of the austral Devonian land, its other edges will traverse approximately the European-N. American bridge and the other the Bosphorus-Siberian land, the base of the figure standing *in loco Pacifici*. The concurrence of these salients with the land bridges of the Devonian Atlantic is approximate and suggestive.

Dr. Schwarz has happily designated as «Flabellites Land,» the Devonian *Atlantis* which he conceived to have extended north and south through the Atlantic axis, its name, of course, being taken from the profluence in the deposits of this period of *Leptocoelia flabellites*. In his figure of this supposed land (See Secular Creep of the Earth, etc.) the line of geographical range of this species is limited to the west, south and southwest edges of his continent; but this brachiopod belongs to the north Atlantic as well as to the south Atlantic strands. While, as between the austral and the boreal faunas there is a number of species which traversed the deductive barrier in central South America, there is no species which prevails throughout both regions with the

a abundancia extraordinaria e a larga distribuição de *L. flabellites*.

Em vista de toda a evidencia que agora possuímos, estou disposto a pensar que a figura dada acima fornece uma sugestão interessante quanto ao fóco e dispersão da fauna eodevoniana; que *L. flabellites* com algumas das suas associadas, partisse para o noro-éste, com outras para o sul e oeste, divergindo os seus caracteres mais e mais do original *commum* quanto mais divergiram os seus cursos, multiplicando-se com profusão nas bahias e retretas do seu caminho, ficando gradualmente dotadas com caracteres distinctivos induzidos pelo isolamento; tornando-se estes ramos divergentes eventualmente contiguos e mesmo encontrando-se nas transgressões successivas dos litoraes nas regiões subequatoriaes da America do Sul. Mesmo a ubiqua *Leptocoelia* apresenta diferenças de desenvolvimento, ao sul e ao norte, que, antes de militar contra esta supposição dá apoio a ella; ao passo que os caracteres distinctivos nas duas reuniões austral e boreal de especies, cuja contemporaneidade não póde ser contestada, ainda appoia este ponto de vista. A concepção aqui apresentada elucida e esclarece todo o problema destas diferenças faunales. Quanto ao caminho asiatico, a partir do centro africano, precisamos ainda de mais factos a respeito e estamos em via de os obter.

extraordinary abundance and wide distribution of *L. flabellites*. I am, in view of all the evidence we now have, disposed to think that the figure above given affords an interesting suggestion as to the focus and dispersal of the Eodevonian fauna; that *L. flabellites*, with some of its associates, departed to the northwest, with others to the south and west, their characters diverging more and more from the common stock the farther apart their courses diverged; multiplying to profusion in the bays and retreats of their paths, gradually endued with distinctive characters induced by isolation, these divergent branches becoming eventually contiguous, even meeting in successive overlap of the strands in the subequatorial regions of South America. Even the ubiquitous *Leptocoelia* shows differences of development at south and north which lend support to, rather than militate against this suggestion, while the pervading distinctiveness in the two assemblages north and south, whose contemporaneity can not be disputed, further upholds this view. The conception elucidates and clarifies the whole problem of these faunal differences. As to the Asiatic route from the African center, we still need more facts and are in the way to get them.

VI

BIBLIOGRAPHY

1842. d'ORBIGNY (A.) Voyage dans l'Amérique meridionale.
1846. MORRIS (John) and SHARPE (Daniel). Description of eight species of brachiopodous shells from the Palaeozoic rocks of the Falkland Islands. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 2, pp. 274-278, pls. 10, 11.
1861. SALTER. (John W.) On Fossils of the High Andes collected by David Forbes. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 17, pp. 62-73, pls. 4, 5.
1874. HARTT (Charles Fred.) Contributions to the Geology and Physical Geography of the Lower Amazonas. Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. pp. 201-235.
1874. RATHBUN (Richard). On the Devonian Brachiopoda of Ereré, Province of Pará, Brazil. Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. pp. 236-261.
1875. HARTT (Charles Fred) and RATHBUN (Richard). Morgan Expeditions, 1870-71: On the Devonian Trilobites and Mollusks of Ereré, Province of Pará, Brazil. Annals Lyceum Nat. Hist. N. Y., v. 11, pp. 110-127.
1878. DERBY (Orville A.) A Geologia da Região diamantifera da Provincia do Paraná. Archivos do Mus. Nac. v. 3, pp. 89-98: Proc. Am. Phil. Soc. XVIII, pp. 251-258.
1878. RATHBUN (Richard). The Devonian Brachiopoda of the Province of Pará, Brazil. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. v. 20, pp. 14-39.
1880. DERBY (Orville A.) A contribution to the Geology of the Lower Amazonas. Proc. Amer. Philos. Soc. v. 18, pp. 155-178: Archivos do Museu Nacional, II, pp. 155-178.
1888. DERBY (Orville A.) Letter to W. Waagen in Neues Jahrb. für Mineral. v. 68, pp. 172-177.
1890. DERBY (Orville A.) Nota sobre a Geologia e Paleontologia de Matto Grosso. Archivos do Mus. Nac. v. 9, (Revista do Mus. Nac. v. 1), pp. 59-88, text figures.
1890. CLARKE (John M.) As Trilobitas do Grez de Ereré e Maecurú, Estado do Pará, Brazil.

- Archivos do Mus. Nac. v. 9, (Revista do Mus. Nac. v. 1), pp. 1-58, pls. 1-2.
1891. ULRICH (Arnold). Ueber zwei amerikanische Charakterformen im Devon Südafrikas.
Neues Jahrb. für Mineral. v. 1, p. 273-274.
1892. ULRICH (A.) Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika (G. Steinmann): 1. Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien.
Neues Jahrb. für Mineral. Beil. Bnd. VII, pp. 1-116, pls. I-V.
1893. v. AMMON (Ludwig). Devonische Versteinerungen von Lagoinha in Matto Grosso (Brasilien).
Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin. v. XXVIII. pp. (Sonderabdr.) 1-15, text figures 7.
1894. EVANS (John W.) The Geology of Matto Grosso.
Quart. Jour. Geol. Soc. v. 50, pp. 95-97.
1895. FRECH (Fritz). Ueber palaeozoische Faunen aus Asien und Nordafrika.
Neues Jahrb. für Mineral. v. 2, pp. 47-67, text figures 11.
1896. KATZER (Friedrich). Beitrag zur Kenntniss des älteren Palaeozoicums im Amazonasgebiete.
Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Naturw. Classe. N. XXIX, pls. 3.
1896. BODENBENDER (Wilhelm). Beobachtungen ueber Devon und Gondwana-Schichten in der argentinischen Republik.
Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. v. 48.
1897. KAYSER (Emmanuel). Beiträge zur Kenntniss einiger palaeozoischer Faunen Süd-Amerikas.
Zeitsch. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. pp. 274-317, pls. VII-XII.
1897. BODENBENDER (Wilhelm) Devono y Gondwana en la Argentina.
Bol. de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. v. 15, pp. 201-255.
1897. KATZER (Friedrich). Das Amazonas-Devon und seine Beziehungen zu den anderen Devongebieten der Erde.
Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Naturw. Classe. n. XLVI.
1897. KATZER (Friedrich). As camadas fossilíferas mais antigas da região Amazonica.
Bol. do Mus. Paraense. v. 1, p. 436.
1898. SIEMIRADSKI (J. v.) Geologische Reisebeobachtungen in Süd-Brasilien.
Sitzungsber. d. Math-naturw. Cl. kais. Akad. d. Wissensch. v. 107, pp. 23-39.
1898. KATZER (Friedrich). A Fauna devonica do Rio Macurú e as suas relações com a fauna de outros terrenos devonicos do globo.
Bol. do Mus. Paraense. v. 2, pp. 204-246. Map.

1899. CLARKE (John M.) Molluscos devonianos do Estado do Pará.
Archiv. do Museu Nacional do Rio de Janeiro. v. 10, pp. 49-174, pls. 1-8.
1900. CLARKE (John M.) The Paleozoic Faunas of Pará, Brazil.
1. Silurian Fauna of the Rio Trombetas.
2. The Devonian Mollusca of the State of Pará (Author's English Edition). pp. 1-100, pls. 1-8.
1900. KAYSER (Emmanuel) Alguns Fosseis Paleozoicos do Estado do Paraná.
Revista do Museu Paulista. v. IV, pp. 301-311, pl. I-II.
1903. KATZER (Friedrich) Grundzüge der Geologie des unteren Amazonas (des Staates Pará in Brasilien).
Leipzig, pp. 1-296, pls. 16 maps, portraits and text-figures.
1903. REED (F. R. Cowper). Brachiopoda from the Bokkeveld Beds.
Anals S. African Mus. v. 4, pp. 165-200, pls. 20-23.
1904. REED (F. R. Cowper). Mollusca from the Bokkeveld Beds.
Annals S. African Mus. v. IV, pp. 239-272, pls. 30-32.
1904. LAKE (Philip). The Trilobites of the Bokkeveld Beds.
Annals S. African Museum, v. 4, pp. 201-220, pls. XXIV-XXVIII.
1904. STEINMANN (G.), Hoek (H.) and v. Bistram (A.) Zur Geologie des südöstlichen Boliviens.
Centralbl. für Mineral. Geol. u. Palaeontol. v. 5. pp. 1-4.
1905. HAUG (Émile). Documents scientifiques de la Mission Saharienne: VIII. Paléontologie, pp. 751-832, pls. 12-17.
1905. HAUG (Émile). Sur les fossiles dévoniens de l'Ahenet occidental recueillis par M. Noël Villate.
Comptes rendus, Acad. Sci. (separate, pp. 1-3).
1905. ROGERS (A. W.) Geology of Cape Colony.
1905. REED (F. R. Cowper). The Classification of the Phacopidae.
Geol. Mag. dec. 5, v. 2, pp. 172-178, 224-228.
1905. THOMAS (Ivor). Neue Beiträge zur Kenntniss der Devonischen Fauna Argentinien.
Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. v. 57, p. 233-290, pls. XI-XIV.
1906. BRANNER (John C.) Geologia elementar. pp. 224-231.
1906. NEWTON (E. T.) Notes on fossils from the Falkland Islands brought home by the Scottish National Antarctic Expedition in 1904.
Proc. Royal Phys. Soc. Edinburgh, v. XVI, 6, pp. 248-257, pl. X.
1906. LISBOA (Miguel Arrojado Ribeiro). Bibliographia mineral e geologica do Brazil. 1903-1906.
Ann. da Escola de Minas de Ouro Preto, ns. 8 e 9.
1906. REED (F. R. Cowper). New Fossils from the Bokkeveld Beds.
Geol. Mag. dec. 5, v. 3, pp. 301-316, pls. 16, 17.
1906. SCHWARZ (Ernest H. L.) South African Palaeozoic Fossils.

- Records of the Albany Museum (Grahamstown, S. A.) v. 1, pp. 347-404, pls. VI-X.
1906. SCHWARZ (E. H. L.) The former Land Connection between Africa and South America.
Jour. Geology, Feb.-Mar., pp. 81-90.
1906. SCHUCHERT (Charles). Geology of the Lower Amazon Region.
Jour. Geology, Nov.-Dec., pp. 722-746.
1907. REED (F. R. Cowper). The Fauna of the Bokkeveld Beds.
Geolog. Mag. dec. 5, v. 4, pp. 165-232.
1907. SCHMIDT (W. E.) Cryphaeus in den Siegener Schichten.
Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. v. 59, p. (3, not numbered in Protokoll).
1907. ANDERSSON (J. G.) Contributions to the Geology of the Falkland Islands.
Wissensch. Ergebn. d. Scanedisch Südpolar Expedition, 1901-1903, v. 3.
1908. HALLE. (Thore G.) Geology of the Falkland Islands.
Geograph. Journ. v. 31, pp. 641-2 ; Geolog. Mag. dec. 5, v. 5, pp. 264-5.
1908. REED (F. R. Cowper). New Fossils from the Bokkeveld Beds.
Annals S. African Museum, v. IV, pt. VIII, pp. 381-406, pls. XLVII, XLVIII.
1908. KNOD (Reinhold). Beiträge zur Geologie und Palaontologie von Südamerika (von G. Steinmann) XIV : Devonische Fauna Boliviens.
Neues Jahrb. für Mineral. Beil. Bnd. XXV, p. 493-600, pls. XXI-XXXI.
1908. CLARKE (John M.) (Devonian fossils of the States of Paraná and Pará, Relatorio Final da Comissão de estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brazil, I. C. White p. 21-27.
1908. SKOTTSBERG (Carl). Swedish Magellanian Expedition, 1907. I. Falkland Islands.
Geograph. Journ. v. 31, pp. 640-642.
1909. LISBOA (Miguel Arrojado Ribeiro). Oeste de S. Paulo : Sul de Matto Grosso : Geologia, Industria, Mineral, Vegetação, Solo Agrícola, Industria pastoril (Estrada de Ferro Noroeste do Brazil : Comissão E. Schnoor. pp. 1-172.
1909. SCHWARZ (Ernest H. L.) Secular Earth-creep.
Geol. Mag. dec. 5, v. 6, pp. 145-148.
1909. HATCH (F. M.) and Corstophine (G. S.) The Geology of South Africa, 2nd ed. pp. 79-90.
1909. ROGERS (A. W.) and Du Toit (A. L.) Introduction to the Geology of Cape Colony, 2nd edition.
-

VII

Trabalho de observadores anteriores

As rochas da série de Ponta Grossa e o seu conteúdo fossil têm até agora recebido muito pouca consideração. Encontram-se, aqui e acolá, referencias occasionaes a ella nas publicações do Dr. Derby; mas, pela maior parte, estas têm sido feitas apenas de passagem, ao tratar de problemas relativos a algum outro campo de investigação. Entre estas referencias, porém, veio o primeiro registro do character devoniano das rochas do districto e da sua fauna. Estas observações datam de 1876, e vêm publicadas no trabalho de Derby intitulado «A Geologia da região diamantífera da Provincia do Paraná» (Archivos do Museu Nacional, v. 3, 1876, e Proc. Am. Phil. Soc. XVIII, pp. 251-258). Os primeiros fosseis, diz elle, foram descobertos pelo Sr. Luther Wagoner da antiga Commissão Geologica do Brazil e foram determinados pelo Sr. Richard Rathbun e também por elle (Derby) como sendo provavelmente de idade devoniana. Numa visita subsequente, Derby achou fosseis que enumera como uma especie de *Ophiuro*, uns lamellibranchios mal conservados e especies de *Lingula*, *Discina*, *Spirifer*, *Rhynchonella*, *Streptorhynchus* e *Vitulina* muito semelhantes e provavelmente identicos com as da Devoniana do Amazonas. O *Spirifer* foi comparado com *S. duodenarius* Hall.

Dez annos mais tarde, Waagen communicou, no *Neues Jahrbuch für*

VII

Work of previous observers

The rocks of the Ponta Grossa series and their fossil contents have heretofore received very little consideration. Occasional references to them are to be found here and there in Dr. Derby's publications, but these have for the most part been made only in passing while treating of problems in some adjoining field. Among them however is the first memorandum of the Devonian character of the rocks of the district and their fauna. These observations were made as far back as 1876 and are published in Derby's paper: A Geologia da Região diamantífera da Provincia do Paraná (Archivos do Mus. Nac., v. 3, 1878, p. 89; Proc. Am. Phil. Soc. XVIII, pp. 251-258.) These first fossils, he says, were found by Mr. Luther Wagoner of the old Commissão Geologica of Brazil and were determined by Mr. Richard Rathbun and himself (Derby) as probably Devonian in age. In a subsequent visit Derby found fossils which he lists as «one species of *Ophiuran*, some badly preserved lamellibranchs and species of *Lingula*, *Discina*, *Spirifer*, *Rhynchonella*, *Streptorhynchus* and *Vitulina* very similar to and probably identical with those of the Amazon Devonian». The *Spirifer* was compared with *S. duodenarius* Hall.

Ten years after this Waagen, in *Neues Jahrb. für Mineralogie* 1888,

Mineralogie, 1888, p. 173, o conteúdo de uma carta de Derby relativa a evidências de uma época glacial carbonífera no Brasil, na qual se faz referência, nas rochas de Ponta Grossa, de *Lingula*, *Discina*, *Spirifer*, *Rhynchonella*, *Vitulina*, *Streptorhynchus* e *Homalonotus*.

Numa das referências preliminares posteriores a este districto, o auctor destas linhas se acha associado com o Dr. Derby, e como, em vista do material mais completo agora existente, as afirmações então feitas precisam de correcção, convém citá-las especialmente afim de apontar as suas falhas.

Nos Archivos do Museu Nacional, vol. 9, 1890, onde descrevi as Trilobitas da Devoniana amazonica, foi annexada a descripção de amostras do folhelho amarello de Jaguariahyva com o nome de *Dalmanites Gonzaganus*. Em relação a esta descripção fez-se a seguinte referencia a outros fosseis contidos na mesma pedra: «Ella contém numerosos exemplares de uma especie pequena de *Tropidoleptus* (Nota: «Amostras mais bem conservadas indicam que esta é antes uma *Vitulina*, (O. A. Derby) e duas *Rhynchonellas* de tamanho consideravel, de poucas dobras largas, um tanto parecidas com o typo de *R. Sappho* Hall do grupo Hamilton. O Dr. Derby me escreve que em associação com estes fosseis acham-se os typos ordinarios de *Streptorhynchus*, *Strophodonta*, *Chonetes* e *Discina*, os quaes, tanto quanto se póde julgar de um exame summario, podiam pertencer a quasi

p. 173, communicated the contents of a letter from Derby relating to evidences of a Carboniferous Ice age in Brazil in which reference is made to the presence in the rocks of Ponta Grossa of *Lingula*, *Discina*, *Spirifer*, *Rhynchonella*, *Vitulina*, *Streptorhynchus* and *Homalonotus*.

In one of the later of the preliminary references to this district, the writer is involved with Dr. Derby and as the statements then made require emphatic correction now in the light of fuller material, it may be especially cited for the purpose of indicating its shortcomings. In the Archivos do Museu Nacional, v. 9, 1890, where the writer described the Trilobites of the Amazonas Devonian, a description was appended of specimens from the yellow shales of Jaguariahyva under the name *Dalmanites gonzaganus*. In connection with this description these comments were made concerning the other contents of the matrix: «It contains numerous examples of a small species of *Tropidoleptus* (Footnote. «Better preserved specimens indicate that this is rather a *Vitulina*» O. A. Derby) and two *Rhynchonellas* of considerable size, with a few large plications, much after the type of *R. Sappho* Hall of the Hamilton group. Dr. Derby also writes me that in association with these fossils are the ordinary *Streptorhynchus*, *Strophodonta*, *Chonetes* and *Discina* types, which so far as can be judged from a cursory examination, might belong to almost any subdivision of the De-

qualquer uma das sub-divisões da Devoniana. O fóssil mais saliente e mais característico é uma grande *Spirifer* de costellas grossas do typo *S. Duodenaria*, que parece indicar Devoniano inferior.» No fim da descrição eu disse também: «A ocorrência do género brachiopode *Tropidoleptus* (*Vitulina*), nas faunas eodevonianas do Brazil tem sido referida, e a sua associação com esta trilobita nos leva a crer que a fauna a que ambos pertencem, provará eventualmente não ser muito diferente da do Maecurú. (Nota: Esta suposição acha-se fortalecida pela ocorrência de fragmentos de um grande brachiopode aparentemente referível ao género *Amphigenia*, que é fóssil muito característico da localidade Maecurú» O. A. Derby). Na luz de todo o material recentemente estudado convenci-me que ha muita coisa errada nos trechos acima citados. A trilobita em questão encontra-se entre as espécies reconhecidas da fauna de Jaguariahyva, mas não ha traços de *Tropidoleptus*, *Vitulina* ou *Amphigenia*. Não me são agora accessíveis as amostras sobre as quaes se basearam estas observações, mas suspeito que a supposta *Tropidoleptus* (*Vitulina*) era uma *Leptocoelia* imatura. E é-me desconhecido o que terá sugerido *Amphigenia*.⁽¹⁾ E' fa-

vonian. The most striking and characteristic fossil of the formation is a large coarse-ribbed *Spirifer* of the *S. duodenaria* type which seems to indicate lower Devonian». At the close of the description the writer also said: «The occurrence of the brachiopod genus *Tropidoleptus* (*Vitulina*) in the early Devonian faunas of Brazil has been referred to and its association with this trilobite impresses us with the belief that the fauna to which they both belong will eventually be found of not widely different character from that of Maecurú (Footnote. «This supposition is strengthened by the occurrence of fragments of a large brachiopod apparently referable to the genus *Amphigenia*, a very characteristic fossil of the Maecurú locality» O. A. Derby). In the light of all the material which has been lately under study, I am forced to the conclusion that there much is wrong in the quoted statements. The trilobite in question is among the recognized species of the fauna at Jaguariahyva, but there is no trace of *Tropidoleptus*, *Vitulina* or *Amphigenia*. I have no longer access to the specimens on which these observations were based but gravely suspect the supposed *Tropidoleptus* (*Vitulina*) to be a young *Leptocoelia*. What may have suggested *Amphigenia* is unknown to me now.⁽¹⁾

(1) Um fragmento de uma concha grande e excessivamente larga, na primeira collecção feita em Jaguariahyva, foi por mim referido a *Amphigenia* por causa da sua forma geral, não estando bem evidentes os outros característicos. Nas colle-

(1) A fragment of a large and exceeding broad shell in the first collection made at Jaguariahyva was referred by me to *Amphigenia* on account of the general form, the other characteristics not being clear. In the more recent and much more

cil dar conta dos outros brachiopodes acima mencionados e estes serão encontrados nas descrições que seguem. A declaração que os fosseis então conhecidos não davam indicação bastante da idade da fauna acha-se agora explicavel, visto termos evidencia que só indirectamente esta é comparavel com a do Devoniano boreal reconhecido.

Em 1898, J. von Siemeradski publicou um trabalho intitulado «Geologische Reisebeobachtungen in Süd-Brasilien» ⁽¹⁾ no qual fez menção especifica de especies colleccionadas pelo Dr. Grillo nos folhelhos de Ponta Grossa, a saber; *Spirifer antarcticus* Morris e Sharp, *Lingula* sp, *Orbiculoidea* cf *humilis* Hall (= *O. Baini* Sharpe) e *Tentaculites bellulus* Hall (= *T. Crotalinus* Salter). Elle tambem suggere uma distincção entre as camadas em: 1º um folhelho altamente micaceo de côr de chocolate, e 2º um folhelho preto com *Lingula* e *Orbiculoidea*; differenças estas que hoje em dia não podemos considerar de grande valor stratigraphico.

Em 1900 appareceu na Revista do Museu Paulista (São Paulo) um pequeno trabalho do Prof. E. Kayser: «Alguns fosseis palaeozoicos do Estado do Paraná» do qual se dá noticia mais desenvolvida adeante na descripção do brachiopode *Spirifer Iheringi*. Este

The other brachiopods mentioned are readily accounted for and doubtless appear in the following descriptions in full detail. The intimation that the fossils then known did not afford any adequate clue to the age of the fauna, is clearly enough understood, now that we have evidence that it is only indirectly comparable with the recognized boreal Devonian.

In 1898, J. von Siemiradski published a paper entitled «Geologische Reisebeobachtungen in Süd-Brasilien» ⁽¹⁾ in which he made specific mention of species collected by Dr. Grillo from the shales of Ponta Grossa: *Spirifer antarcticus* Morris & Sharpe, *Lingula* sp., *Orbiculoidea* cf. *humilis* Hall (= *O. Baini* Sharpe) and *Tentaculites bellulus* Hall (= *T. crotalinus* Salter). He also suggested a distinction in the beds into: 1) a chocolate brown, highly micaceous clay shale, and 2) a black clay shale with *Lingula* and *Orbiculoidea*; differences which we can not now regard as of much stratigraphic value.

In 1900, there appeared in the Revista do Museu Paulista (São Paulo), a short paper by Prof. E. Kayser: «Alguns Fosseis Paleozoicos do Estado do Paraná», more particular notice of which is given elsewhere in the description of the brachiopod *Spirifer*

ções mais recentes e mais extensas, provenientes desta e outras localidades no Estado do Paraná, não appareceram mais exemplares deste typo. — *O. A. Derby*.

extensive collections from this and other localities in the State of Paraná, no specimens of this type have appeared. — *O. A. Derby*.

⁽¹⁾ Sitzungs — Ber. d. k. Akademie Math-Wissensch. Classe v. 107.1.

contém noticia dos grandes Spirifers, nos arenites de Tibagy e Jaguariahyva com descrições de *S. Iheringi*, *S. Borbai* (von Ihering) (\equiv *S. Iheringi*) e do pelecypode *Pholadella radiata* Hall (fauna Hamilton, New York) ⁽¹⁾. A presença destes Spirifers tinha sido notada incidentalmente por Derby, sendo estes que foram por elle comparados, em termos geraes, com *S. Duodenarius* Hall ⁽²⁾ e Schuchert, a quem von Ihering remetteu amostras para serem examinadas, suggeriu a semelhança de *S. Iheringi* com *S. macropleurus* Conrad (Helderberg) e *S. Borbai* com *S. antarcticus* e com *S. arrectus* (Oriskany). A impressão do Dr. Schuchert da idade devoniana desses fosseis estava essencialmente em accôrdo com a opinião do Prof. Kayser na parte em que esta se baseava sobre os Spirifers, mas a aquisição subsequente de pelecypode identificado com *Pholadella radiata*, que Kayser tinha também descripto da Argentina, levou o ultimo a modificar a sua inferencia e de suggerir uma idade posterior para a formação referindo-a ao Devoniano médio.

Durante o progresso da exploração de carvão, sob a direcção do Dr. I. C. White, recebi para identificação algumas amostras deste districto e dei as determinações seguintes :

De Tibagy :

Spirifer Borbai v. Ihering.

Iheringi. This contains accounts of the large spirifers in the yellow sands of Tibagy and Jaguariahyva and describes *S. Iheringi*, *S. Borbai* (von Ihering) (\equiv *S. Iheringi*) and the pelecypod *Pholadella radiata* Hall (Hamilton fauna, New York) ⁽¹⁾. Derby had incidentally noted the presence of these spirifers in the Ponta Grossa-Jaguariahyva district, and it was these which he had broadly compared to *S. duodenarius* Hall ⁽²⁾, and Schuchert, to whom specimens had been sent for examination by von Ihering, suggested the similarity of *S. Iheringi* to *S. macropleurus* Conrad (Helderberg) and of *S. Borbai* to *S. antarcticus* and to *S. arrectus* (Oriskany). Dr. Schuchert's impression of the Lower Devonian age of these fossils was in essential agreement with Prof. Kayser's conclusion so far as these were based on the spirifers, but the subsequent acquisition of the pelecypod identified as *Pholadella radiata* which Kayser had also described from Argentina, led the latter to alter his inference and to suggest a later age for the formation, referring it to the Middle Devonian.

During the progress of the Coal Survey under the direction of Dr. I. C. White, the writer received a few specimens from this district for identification and gave these determinations :

From Tibagy :

Spirifer Borbai v. Ihering.

⁽¹⁾ Vide seq. Phol. cf. radiata (Hall) Kayser.

⁽²⁾ Archivos. Vol. 3, p. 93.

Modiomorpha esp. (= *Janeia brasiliensis* Clarke).

Da vizinhança de Jaguariahyva :

Spirifer Iheringi Kayser.

Leptocoelia flabellites, (Conrad).

Leptostrophia cf. *perplana* (Conrad).

Orthothes cf. *becraftensis* Clarke.

Chonetes cf. *hudsonicus* Clarke.

De Ponta Grossa :

Orbiculoidea, espécies grandes e pequenas.

Homalonotus.

Bactrites? (= *Tentaculites*).

Leptocoelia flabellites (Conrad).

Lingula.

Ophiuro.

Esta última lista foi em parte baseada em amostras que já tinham estado nas mãos do autor, tendo sido recebidas quando ocupado no estudo das faunas amazônicas. A sua conclusão era que todos os fosseis indicavam a idade eodevoniana.

VIII

Revista de outras regiões devonianas austrais

1) A DEVONIANA DE SANT'ANNA DA CHAPADA, MATTO GROSSO

As vizinhanças de Sant'Anna da Chapada têm fornecido os únicos afloramentos de camadas devonianas fossilíferas até agora registradas no Estado de Matto Grosso. Faltam-nos ainda dados completos para mostrar as relações exactas da fauna ou faunas que ali se apresentam às do norte ou do sul, mas actualmente temos evidência definitiva que esta assembléa de espécies inclui uma representação

Modiomorpha sp. (= *Janeia brasiliensis* Clarke).

From near Jaguariahyva :

Spirifer Iheringi Kayser.

Leptocoelia flabellites (Conrad).

Leptostrophia cf. *perplana* (Conrad).

Orthothes cf. *becraftensis* Clarke.

Chonetes cf. *hudsonicus* Clarke.

From Ponta Grossa :

Orbiculoidea, large and small species.

Homalonotus.

Bactrites? (= *Tentaculites*).

Leptocoelia flabellites (Conrad).

Lingula.

Ophiuran.

This last list was partly made up from specimens already in the hands of the writer, received when he was engaged upon the study of the Amazonas faunas. He concluded that all the fossils indicated Lower Devonian age.

VIII

Review of other austral devonian fields

1) THE DEVONIAN OF SANT'ANNA DA CHAPADA, MATTO GROSSO

The environs of Sant'Anna da Chapada have afforded the only fossil bearing Devonian outcrops yet recorded in the State of Matto Grosso. We need more facts to show the exact relations of the fauna or faunas there to those of the north and south, but at present we have definite evidence that this assemblage of species carries a very marked representation of the austral fauna. The fossils from Cha-

muito saliente da fauna austral. Os fosseis da Chapada foram primeiro descriptos por Derby ⁽¹⁾ com detalhes interessantes quanto á distribuição da Devoniana naquelle Estado. Derby não entrou em detalhes com referencia a qualquer uma das especies incluídas na sua lista, salvo para dois centronellides que conservaram o brachidio nos seus interiores ocos, e estes, *Notothyres* (?) *Smithi* e *Centronella* (?) *Margarida*, vêm discutidos mais adiante. As outras especies indicadas por elle são :

Lingula sp. comparada com *L. ligea* Hall da fauna Hamilton ;

Discina sp. comparada com *D. Newberryi* Hall do grupo Chemung ;

Discina sp. comparada com uma especie indescrita de Ponta Grossa (*Orbiculoidea Baini*) ;

Strophodonta sp. do typo de *S. perplana* Conrad ;

Rhynchonella sp. Fragmentos com costellas grossas.

Spirifera sp. comparada com *S. granulosa* Conrad da fauna Hamilton;

Spirifera sp. comparada com *S. Pedroanus* Hartt ;

Tropidoleptus sp. Provavelmente *T. carinatus* (Conrad) ;

Vitulina sp. Provavelmente *V. pustulosa* Hall ;

Bellerophon sp. Uma concha trilobata do typo de *B. trilobatus* Sowerby ;

Tentaculites sp. ;

Styliola sp.

pada were first described by Derby ⁽¹⁾ with much interesting detail as to the distribution of the Devonian in that state. Derby did not enter into detail with reference to any of his listed species excepting for two centronellids which preserved the brachidia in their hollow interiors, and these, *Notothyris* (?) *Smithi* and *Centronella* (?) *Margarida*, we shall have occasion to refer to more at length elsewhere.

The other species indicated by him are the following :

Lingula sp. Compared with *L. ligea* Hall of the Hamilton fauna ;

Discina sp. Compared with *D. Newberryi* Hall, Chemung group ;

Discina sp. Compared with an undescribed species from Ponta Grossa (*Orbiculoidea Baini*) ;

Strophodonta sp. Of the type of *S. perplana* Conrad ;

Rhynchonella sp. Coarse ribbed fragment.

Spirifera sp. Compared with *S. granulosa* Conrad of the Hamilton fauna ;

Spirifera sp. Compared with *S. pedroanus* Hartt ;

Tropidoleptus sp. Probably *T. carinatus* (Conrad) ;

Vitulina sp. Probably *V. pustulosa* Hall ;

Bellerophon sp. A trilobed shell of the type of *B. trilobatus* Sowerby ;

Tentaculites sp. ;

Styliola sp.

⁽¹⁾ Archivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, vol. IX, 1890 (Nota sobre a geologia e paleontologia de Matto Grosso, p. 59-88).

Logo depois da data da publicação de Derby, von Ammon descreveu com mais detalhe um serie de fosseis colleccionada pelo Prof. P. Vogel numa localidade vizinha, Lagoinha, na distancia de 40 kilometros, mais ou menos, (Zeitschrift d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin. Anhang. v. 28, 1893. Devonianische Versteinerungen von Lagoinha in Matto Grosso, Brasilien p. 1-15). A sua lista de especies é a seguinte :

Harpes sp.;
Phacops braziliensis Clarke;
Bellerophon (*Bucanella*) *Chapadensis* v. Ammon;
Tentaculites bellulus Hall;
(*Nucula* ? sp.);
Discina Baini Sharpe;
Chonetes falklandica Morris & Sharpe;
Spirifer Vogeli v. Ammon;
(*Centronella* ?);
(*Rhynchonella* ou *Retzia Jame-siana*);
Leptocoelia flabellites (Conrad).

Von Ammon mostrou-se surprehendido que os fosseis de suas collecções provaram tão differentes dos que vieram ás mãos de Derby, visto ser muito marcada esta differença, e suggeriu a possibilidade que as collecções feitas por Herbert Smith e pelo Prof. Vogel fossem de horizontes differentes na mesma localidade ou nas suas proximidades. As duas congeries de fosseis são totalmente dissemelhantes, mostrando a primeira affinidades proximas com o Amazonas, talvez especialmente com a fauna de Ereré, a ultima

Shortly after the date of Derby's publication, von Ammon described in more detail a series of fossils collected at a neighboring locality, Lagoinha, some 40 kilometers distant from Chapada by Professor P. Vogel (Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin, Anhang. v. 28, 1893. Devonische Versteinerungen von Lagoinha in Matto Grosso, Brasilien, p. 1-15). His list of species is the following ;

Harpes sp.
Phacops braziliensis Clarke;
Bellerophon (*Bucanella*) *chapadensis* v. Ammon;
Tentaculites bellulus Hall;
(*Nucula* ? sp.);
Discina Baini Sharpe;
Chonetes falklandica Morris & Sharpe;
Spirifer Vogeli v. Ammon;
(*Centronella* ?);
(*Rhynchonella* or *Retzia Jame-siana*);
Leptocoelia flabellites (Conrad).

Von Ammon expressed surprise that his collections proved so wholly different in fossils from those which came into Dr. Derby's hands, for this difference is very marked ; he suggested the possibility that the materials collected by Herbert Smith and those by Prof. Vogel must have been from different horizons in or near the same locality. The two congeries of fossils are totally unlike, the former showing close affinities with the Amazonas, perhaps especially the Ereré fauna, the latter with the Ponta Grossa fauna.

com a fauna de Ponta Grossa. Pelas descrições parece que o material colleccionado por Herbert Smith, bem que altamente ferruginoso, era um tanto mais schistoso e arenoso do que as pedras ferríferas obtidas por Vogel, mas esta differença não basta para caracterisar geographicamente as duas localidades.

Recebi ultimamente uma serie consideravel de amostras da localidade de Chapada, que, pela maior parte, consistem em blocos de minereo compacto de ferro, encrustado, ás vezes, com calcite stalactitico; alguns destes blocos são schistosos mas só raramente apparecem partes arenosas.

As minhas identificações neste material são as seguintes :

Tentaculites crotalinus Salter (*T. bellulus* v. Ammon);

Diaphorostoma Baini (Sharpe);

Janeia braziliensis Clarke;

Leptodomus? sp.

Chonetes falklandicus Morris & Sharpe.

Derbyina Smithi (Derby).

Brazilia Margarida (Derby).

Leptocoelia flabellites (Conrad).

Spirifer antarcticus (Morris & Sharpe.

Orbiculoidea Baini (Sharpe).

Os dois centronellides acima citados foram identificados sobre moldes externos e internos; os brachideos são conservados livres da matriz, porém incrustados com oxydo de ferro, como nas amostras descriptas por Derby, não me sendo presente nenhuma que não fosse quebrada. De todas as espe-

While the localities of these fossils can not well be distinguished geographically from the descriptions, it would appear that the material collected by Herbert Smith was, though highly ferruginous, somewhat more shaly and sandy than the ironstones obtained by Vogel.

I have received a considerable series from the locality of Chapada, which are in great part in compact ironstone blocks, somewhat coated with stalactitic calcite; a few of these pieces are schistose but only rarely is there any sandstone present.

In this material my identifications are as follows :

Tentaculites crotalinus Salter (*T. bellulus* v. Ammon);

Diaphorostoma Baini (Sharpe);

Janeia braziliensis Clarke;

Leptodomus? sp.

Chonetes falklandicus Morris & Sharpe.

Derbyina Smithi (Derby).

Brazilia Margarida (Derby).

Leptocoelia flabellites (Conrad).

Spirifer antarcticus (Morris & Sharpe.

Orbiculoidea Baini (Sharpe).

The two centronellids cited herein have been identified from external and internal casts; the brachidia are preserved free of matrix but coated with iron oxide, as in Derby's specimens, though none have been seen that are unbroken. Of all the species *Leptocoelia* leads in abundance. It is

cies a *Leptocoelia* é a mais abundante, sendo muito commum em todos os blocos. A segunda especie em abundancia nos blocos compactos de minereo de ferro é *Diaphorostoma* Baini.

Não estou preparado para explicar a discrepância entre a lista dada pelo Dr. Derby e as de von Ammon e a minha as quaes concordam bem entre si.

Estas ultimas listas representam a associação distinctamente austral que caracteriza a fauna de Ponta Grossa: a primeira lista indica uma associação proxima com a fauna do norte; e cada uma das duas congeries indica a invasão de uma fauna na provincia da outra ⁽¹⁾.

(1) A discrepância aqui discutida é devida simplesmente a erros de identificação de minha parte no estudo summario que fiz ha annos, e antes de conhecer bem as formas características da fauna do Paraná, da pequena collecção de Matto Grosso, recebida pelo Museu Nacional, do Sr. Herbert Smith. Considerei o material indeterminavel especificamente, mas baseado na evidente affiliação da fauna com a do Amazonas com que estava familiarizado, julguei-me habilitado a referir aos seus respectivos generos uns fragmentos que se assemelhavam aos representados no norte. Recentemente ao receber a collecção feita a meu pedido pelo Dr. Carl Carnier em Sant'Anna da Chapada, e que forneceu o material da lista do Dr. Clarke, verifiquei que deviam pertencer ao genero *Leptocoelia* os fragmentos que referi dubitativamente a *Tropidoleptus*, *Vitulina* e *Rhynchonella*, e a *Chonetes* o que eu tinha comparado a *Strophodonta perplana*. Feitas estas emendas as tres listas entram em completo accôrdo. A localidade Lagoinha, onde o Dr. Vogel obteve os fosseis estudados por von Ammon acha-se situada cerca de 40 kilometros a leste de Sant'Anna da Chapada, e pelo character dos fosseis e da rocha (hematita compacta, presumivelmente devido á pseudomorphose de um calcareo) pouca duvida pôde haver que a camada fossilifera estudada nas duas localidades seja a mesma. (O. A. DERBY).

very common in all specimens. Next in order is *Diaphorostoma* Baini in the more compact ironstone blocks.

I am not prepared to explain the discrepancy in the list given by Dr. Derby and those of von Ammon and myself which are in close agreement. The latter represent the distinctively southern association which characterizes the Ponta Grossa fauna; the former, indicates the close association of the northern fauna; and each of the two congeries indicates the encroachment of one fauna on the province of the other ⁽¹⁾.

(1) The discrepancies above discussed is due simply to error of identification on my part in the summary study that I made years ago and before becoming acquainted with the characteristic forms of the Paraná fauna, of the small collection from Matto Grosso that the Nacional Museum received from Mr. Herbert Smith. At the time I considered the material as indeterminable specifically, but in view of the evident affinity with the Amazonian fauna with which I was familiar, I ventured to refer to various genera certain fragments that resembled some of those represented in the north. Recently on receiving the collection made at my request by Dr. Carl Carnier at Santa Anna da Chapada and which furnished the material for the above list of Dr. Clarke, I recognised that the fragments referred to *Tropidoleptus*, *Vitulina* and *Rhynchonella* must have belonged to *Leptocoelia* and that the one I compared to *Strophodonta perplana* must have been a *Chonetes*. With those corrections the three lists become concordant. The locality Lagoinha where Dr. Vogel obtained the fossils studied by von Ammon is situated about 40 kilometers to the eastward of Santa Anna da Chapada and from the character of the fossils and of the rock (compact hematite presumably a pseudomorph after an original limestone) it is almost certain that the fossiliferous bed in the two places is the same. (O. A. DERBY).

A successão estatigraphica nesta localidade, dada por Smith, é a seguinte, começando em cima :

Serie da Chapada	M 5—Successão de camadas finas de folhelhos, argillas arenosas e arenites.....	15-20 M.
	4—Folhelhos argilosos esbranquiçados.....	20 »
	3—Argillas arenosas matizadas.	10-15 »
	2—Arenite rosaceo, muito molle e friavel.....	100 »
	1—Conglomerato grosseiro de seixos de quartzo passando para o n. 2.....	5 »

O n. 4 contém as abundantes *Orbiculoideas* e o n. 5, o mais alto da série, os outros fosseis encontrados neste lugar, e, presumivelmente, os descritos por von Ammon de Lagoinha, uns 40 kilometros a léste.

2) CORRELAÇÃO COM AS FAUNAS DEVONIANAS DO BAIXO-AMAZONAS

Os primeiros que estudaram estas faunas, Hartt, Rathbun e Derby, consideraram como successivos os seus principaes desenvolvimentos no Rio Maecurú e em Ereré. A fauna de Ereré, a primeira a ser descripta, foi demonstrada ser altamente boreal nas suas affinidades, possuindo um numero notavel de identidades com especies septentrionaes da idade devoniana média (Hamilton). Rathbun descreveu os brachiopodes da fauna do Rio Maecurú, e as suas conclusões indicaram affiliações com faunas da idade eodevoniana, approximadamente Onondaga, no norte. O autor destas linhas estudou as Trilobitas e Mol-

The stratigraphical succession at this locality, given by Smith is as follows, beginning at the top :

Chapada series	5 — Succession of thin beds of shales, sandy clays and sandstone.....	11-20 M.
	4 — Whitish clay shales.....	20 »
	3 — Mottled sandy clays.....	10-15 »
	2 — Very soft friable pink sandstone.....	100 »
	1 — Coarse conglomerate of quartz pebbles passing into n. 2..	5 »

The shales no. 4 carry the abundant *Orbiculoideas* and no. 5, the uppermost of the series is the seat of the other fossils at this place and presumably also of those described by von Ammon from Lagoinha some 40 kilometers to the eastward.

2) CORRELATION WITH THE DEVONIAN FAUNAS OF THE LOWER AMAZONAS

It was the view of the early students of these faunas, Hartt, Rathbun and Derby, that their principal developments on the Rio Maecurú and at Ereré were successive. That of Ereré, first to be described, was shown to be highly boreal in its affinities and to possess a noteworthy number of identities with northern species of Middle Devonian (Hamilton) age. Of the Rio Maecurú fauna the brachiopods were described by Rathbun and his conclusions therefrom indicated affiliation with faunas of Lower Devonian, approximately Onondaga age, in the north. The present writer elaborated the trilobite and molluscan faunas

luscos da fauna de Maecurú e ficou convencido que a idade era ainda maior, estabelecendo a correlação da assembléa com a Helderberg-Oriskany do norte. Na ocasião em que foram feitas todas estas investigações, houve, da parte dos seus autores, uma tendência natural para fazer comparações proximas com a Devoniana de Nova York, visto serem todos norte-americanos, e cidadãos de Nova York, familiarisados com os seus fosseis devonianos, os quaes naquella época já estavam quasi completamente descriptos. Como resultado de meu conhecimento pessoal de ambas as faunas, estive inteiramente disposto a concordar com os meus antecessores em considerar a fauna de Ereré como posterior em idade á do Maecurú e de afinidade distinctamente proxima á da Devoniana média de Nova York.

Mais ou menos no mesmo tempo em que os meus estudos estiveram em progresso, o Dr. Katzer estabeleceu-se no Pará e começou a se occupar com este e outros horizontes fossilíferos do Amazonas, externando em varias occasiões, a opinião que os arenites do Ereré e do Maecurú são essencialmente de uma e a mesma idade e que as differenças na fórma são exclusivamente differenças em facies. Tenho dado aturado estudo ás vistas do Dr. Katzer relativas ás relações stratigraphicas destas camadas e á sua concepção das faunas, tendo tido, graças á sua fineza e á do Dr. Huber, Director do Museu do Pará, oportunidade de examinar um numero consideravel dos

of the Maecurú and was convinced of a still earlier Devonian age, correlating the assemblage with those of the Helderberg-Oriskany of the north. At the time all these investigations were made there was a natural disposition on the part of their authors to make very close comparisons with the New York Devonian, as all were Americans and citizens of New York State, experienced in its Devonian fossils which at that time had been pretty fully described. The writer, as a result of his acquaintance with both faunas, was entirely disposed to agree with his predecessors in construing the Ereré fauna as later in age than that of the Maecurú and of distinctively close affinity with the Middle Devonian of New York.

About the time my studies were in progress, Dr. Katzer located in Pará (Belém) and began to give some consideration to these and other fossil bearing horizons of the Amazonas; he has frequently expressed the opinion that the Maecurú and Ereré sandstones are of essentially one and the same age and that differences in fauna are solely differences in facies. I have given close study to Dr. Katzer's views of the stratigraphic relations and his conception of the faunas, having had by his courtesy and that of the director of the Pará Museum, Dr. Huber, opportunity to examine a considerable number of the types of species instituted by him, and also

typos das espécies instituídas por elle, bem como outros materiaes utilizados nos seus estudos.

O Dr. Katzer escreveu diversos trabalhos sobre a Geologia do Amazonas e a sua expressão final com referencia á successão devoniana no valle do Maecurú acha-se á pag. 191 de «Geologie des unteren Amazonas-gebietes». Ahi vêm indicadas seis sub-divisões stratigraphicas conformaveis, das quaes duas são fossilíferas. Estas estão de alto em baixo de 1 a 6. A de n. 2 é o horizonte fossilífero superior e acha-se separada do n. 5, o «Haupt-fossilienhorizont» por camadas estereis de arenite e pedra cornea. O horizonte n. 2 do Maecurú é considerado como sendo continuo com o arenite fossilífero do Ereré, onde é considerado como attingindo um desenvolvimento maior, e o n. 5, denominado «Spiriferensandstein» é o «Arenite do Maecurú» conforme outros escriptores (e eu aqui) empregam este ultimo termo. Nenhuma lista de fosseis acompanha esta secção no Maecurú e indica as diferenças entre as faunas dos dois horizontes mencionados, mas nas profusas illustrações que aquelle autor dá dos fosseis do districto, as espécies são as vezes referidas ao «Spiriferensandstein», as vezes ao «Rio Maecurú», tão sómente.

Katzer accrescentou um numero consideravel de espécies ás já conhecidas, e acceitando estas sobre a sua representação dos seus caracteres, ainda parece haver pouca razão a per-

material further utilized in his studies.

Dr. Katzer wrote a number of papers on the geology of the Amazonas and his final expression in regard to the Devonian succession in the Maecurú valley is given on p. 191 of his «Geologie des unteren Amazonas-gebietes». Here he indicates six conformable stratigraphic subdivisions, two of which are fossiliferous. These are numbered 1-6, from top to bottom. No. 2, the upper fossil bearing horizon, is separated from no. 5, the «Haupt-fossilienhorizont», by barren beds of sandstone and hornstone. Horizon no. 2 on the Maecurú is regarded as continuous with the fossiliferous sandstone at Ereré where it is supposed to attain a greater development, while no. 5, characterized as the «Spiriferensandstein», is the Maecurú sandstone in the meaning of that term as employed by other writers and on the present occasion. No lists of fossils accompany this Maecurú section or indicate the differences in fauna between the two horizons mentioned, but in that author's profuse illustrations of the fossils of the district, species are sometimes referred to as from the «Spiriferensandstein» and sometimes only as from the «Rio Maecurú.»

Katzer added to the species already made known a very considerable number, and accepting these on his representation of their characters, there still seems little reason to dis-

turbar a interpretação destas faunas dadas pelos escriptores inteiramente competentes acima referidos, cujos escriptos evidentemente forneceram a parte maior dos dados geologicos compilados na obra aqui considerada.

Uma analyse cuidadosa dos elementos Eréré e Maecurú neste campo devoniano, sendo baseada num conhecimento adequado dos valores especificos, em ontogenia e em geographia, não deixa de estabelecer a união apertada da fauna do Eréré com a Onondaga-Hamilton do Norte. Estaria ainda arriscado a dizer que esta congerie de Eréré teve a sua origem no norte e emigrou até a sua posição tropical, mas ao meu vêr o maior peso da evidencia conhecida favorece esta concepção. É' bem evidente tambem que algumas especies entraram nesta fauna da assembléa Maecurú de data mais antiga. Na fauna Maecurú ha, no geral, uma dessemelhança com a do Eréré, que é suplementada pelas distincções especificas; ha além disto um cunho de origem austral, que, na ausencia de identidades especificas, torna-se contudo muito apparente em certos grupos, especialmente os das Trilobitas, cujas affinidades todas são distinctamente com a assembléa austral antes de que com a boreal. Eis o motivo porque na tabulação aqui dada das especies tenho me esforçado para indicar especialmente o elemento austral na fauna Maecurú, ao passo que exclui a do Eréré.

turb the construction of these faunas as given by the entirely competent writers previously referred to, whose writings evidently furnished the major part of the geological data compiled in the work here considered.

The careful analysis of the Eréré and Maecurú elements in this Devonian field, when based on an adequate acquaintance with species values in ontogeny and geography, does not fail to establish the close union of the Eréré fauna with the Onondaga-Hamilton fauna of the north. It would still be unsafe to say that this Eréré congeries had its origin in the north and migrated to its tropical position but I presume the weight of evidence favors this conception. It is quite evident also that some species have entered the fauna from the Maecurú assemblage of earlier date. In the Maecurú fauna there is a broad unlikeness to that of Eréré, which is supplemented by specific distinctions; there is moreover the impress of austral origin which, in the absence of species identities, nevertheless makes itself very apparent in certain groups, particularly in the trilobites, all of whose affinities are distinctly with the austral rather than with the boreal assemblage. It is for this reason that in the tabulation of species here given an effort has been made to specially indicate the austral element in the Maecurú fauna, while the Eréré fauna is excluded.

3) — COMPARAÇÃO COM A DEVONIANA DA BOLÍVIA

As primeiras notícias sobre fósseis Devonianos da Bolívia dadas por d'Orbigny e Salter têm agora valor apenas secundário em vista da exposição mais completa destas faunas feita por A. Ulrich, que foi seguida e desenvolvida pela bem elaborada memória de R. Knod. O Sr. Knod tem feito uma contribuição e sumário destas faunas e seu valor correlativo, que são da maior importância e da mais profunda significação. Bem que me afaste delle em certas estimativas de valores específicos e nas conclusões que necessariamente d'ahi seguem, estas diferenças de opinião não modificam a minha alta apreciação pela sabedoria e acerto de sua avaliação geral das faunas austrais, no seu conjuncto, e da successão bolíviana em particular.

A interpretação de Knod da successão geral na Bolívia varia um tanto, porém não essencialmente, da apresentada por Ulrich. Com elle a stratigraphia apresenta, de cima para baixo, esta ordem :

- 5 Arenite esteril.
- 4 Arenite de Huamampampa.
- 3 Camadas com Conularia.
- 2 Arenite inferior.
- 1 Arenite esteril.

Estas divisões suggeriram-lhe uma correlação lata com a Devoniana norte-americana do modo seguinte: Divisão 2, com a Helderberg e Oriskany, divisão 3 e 4 com Oriskany e Onondaga, não havendo representantes de qualquer

3) — COMPARISON WITH THE DEVONIAN OF BOLIVIA

The early notices of Devonian fossils from Bolivia by d'Orbigny and Salter are now of quite incidental value in view of the fuller exposition of these faunas by A. Ulrich, which has been followed and extended by the elaborate paper of R. Knod. Mr. Knod has made a contribution and summary of these faunas and their correlation value which are of utmost importance and deepest significance. While I have found it necessary to differ from him in certain estimates of species values and in conclusions which necessarily follow therefrom, these differences do not qualify my high esteem for the wisdom and sanity of his general estimate of the austral faunas as a whole and the Bolivian succession in particular. Knod's interpretation of the general succession in Bolivia varies a little, though not essentially, from that given by Ulrich. With him the stratigraphy has this order from above downward :

- 5 Barren sandstone.
- 4 Huamampampa sandstone.
- 3 Conularia beds.
- 2 Lower sandstone.
- 1 Barren sandstone.

These divisions, to his mind, suggest a broad correlation with the North American Devonian as follows : Division 2, with the Helderberg and Oriskany, divisions 3 & 4 with the Oriskany and Onondaga, with no

data posterior. Menciono isto apenas de passagem e no intuito de frizar a sua conclusão muito positiva, que, conquanto as primeiras camadas devonianas possam não ser fossilíferas, as mais novas camadas fossilíferas *não são posteriores á parte superior da Eodevoniana*.

Comparando as camadas bolivianas e as suas espécies com a successão e fauna no Paraná, não encontramos notável communiidade nas duas extensas listas que incluem 82 espécies na Bolivia e 64 no Paraná. Ahi tambem o elemento principal de concordancia acha-se nas associações específicas e nas semelhanças genericas antes do que nas identidades específicas. Estas estão em numero de 9 apenas, mas constituem élos que distinctamente ligam estas faunas austraes em uma só cadeia: *Spirifer antarcticus*, *Chonetes falklandicus*, *Leptocoelia flabellites*, *Orbiculoidea Baini*, *Conularia africana*, *Nuculana inornata*, juntas com algumas outras formas menos largamente distribuidas, — *Conularia Quichua*, *Buccaniella Dereimsi*, *Pleurotomaria Kayseri*, etc. A ausencia de *Rensselaeria* e *Scaphiocoelia* na fauna dos folhelhos de Ponta Grossa impede qualquer tentativa de estabelecer um paralelo entre qualquer parte da successão paranaense e a das camadas inferiores, ou *Scaphiocoelia*, da Bolivia, mas é interessante notar que a especie muito especial do arenite de Tibagy, não achado nos horizontes inferiores, *Spirifer Iheringi*, tem o seu paralelo no «? *Spirifer* of *Laurosodreanus* Katzer»

representation of any later date. This, however, I refer to only in passing and to show his very positive conclusion that while the earliest Devonian beds may not be fossiliferous, the latest fossiliferous beds *are not of later age than upper Lower Devonian*.

Comparing the Bolivian beds and their species with the succession and fauna in Paraná, we find no large degree of community for such extensive lists, 82 species in Bolivia and 64 in Paraná. Here again the principal element of agreement is in species associations and generic similarities rather than in species identities. Of the latter there are but 9, yet these are the links that distinctively bind these austral faunas into one chain: *Spirifer antarcticus*, *Chonetes falklandicus*, *Leptocoelia flabellites*, *Orbiculoidea Baini*, *Conularia africana*, *Nuculana inornata*, together with some other less widely distributed forms, *Conularia Quichua*, *Buccaniella Dereimsi*, *Pleurotomaria Kayseri*, etc. The absence of *Rensselaeria* and *Scaphiocoelia* in the fauna of the Ponta Grossa shales negatives any attempt to seek a parallel between any part of that succession and the lowest or *Scaphiocoelia* beds of Bolivia, but it is of interest to find that the very special species of the Tibagy sandstone not found in lower horizons, *Spirifer Iheringi*, is paralleled by Knod's «? *Spirifer* of *Laurosodreanus* Katzer»

de Knod no arenite Huamampampa ⁽¹⁾ e que *Bucaniella Dereimsi* também se apresenta neste horizonte superior em ambos os districtos.

Quanto ás especies acima referidas de distribuição mais generalizada, notamos que *Leptocoelia flabellites* e *Spirifer antarcticus*, se apresentam desde em baixo até em cima, *Chonetes falklandicus* acha-se limitado ás tres divisões superiores, e *Orbiculoidea Baini* e *Conularia africana* são referidas apenas nas camadas de *Conularia*. Assim ha uma certa ordem na successão da vida, mas esta ordem acha-se muito velada. O Dr. Knod tem suggerido que *Rensselaeria* possa provar ser, atravez de todas estas faunas, um indício de um horizonte mais baixo, intimando que um tal horizonte baixo fica indicado pelas *Rensselaerias* que têm sido registradas nas camadas Bokkeveld. Os geologos africanos têm agora estabelecido regularmente a successão stratigraphica nestas camadas, mas estão ainda bastante reservados nas suas expressões quanto á correlação da sua fauna devoniana; naturalmente a suggestão de Knod deve esperar provas mais completas. As *Rensselaerias* das Ilhas Falkland podem provar ter uma posição equivalente na série.

Vem a proposito citar aqui as conclusões geraes do Dr. Knod com referencia a estas faunas bolivianas. São de importancia por mostrar as deducções muito frisantes a que elle che-

of the Huamampampa sandstone ⁽¹⁾ and that *Bucaniella Dereimsi* also occurs in this upper horizon in both districts.

As to the species of more general distribution above referred to, we may note that *Leptocoelia flabellites* and *Spirifer antarcticus* run through from bottom to top, *Chonetes falklandicus* is in the three upper divisions, *Orbiculoidea Baini* and *Conularia africana* are reported from the *Conularia* beds only. There is then some order in the succession of life but it is much veiled. Dr. Knod has suggested that *Rensselaeria* may prove an indication of a lowest horizon throughout these faunas, intimating that such a low horizon is indicated by the *Rensselaerias* which have been recorded in the Bokkeveld beds. The African geologists have now pretty well made out the stratigraphic succession in these beds but are still extremely reserved in their expressions as to the correlation of their Devonian fauna; naturally the suggestion of Knod must await more complete evidence. The *Rensselaerias* of the Falkland Islands may prove to hold an equivalent position in the series.

It is appropriate to quote here Dr. Knod's general conclusions in regard to these Bolivian faunas. They are of importance as showing the very forcible deductions at which he has

⁽¹⁾ Op. Cit. p. 586.

gou, do ponto de vista de um estudioso cujo padrão de comparação tem sido a sucessão faunal da Devoniana boreal. Fallando das formações Devonianas da America do Sul, Africa Austral e do Sahara, diz «todas mostram um e o mesmo desenvolvimento. Este desenvolvimento é caracterizado por uma fauna pobre em especies, que mantém uma notavel uniformidade sobre largas regiões e atravez de todos os horizontes. A fauna póde ser caracterizada como transicional entre a expressão devoniana norte americana e européa, sendo mais salientes os caracteres norte americanos. Ainda não está demonstrada a existencia na America do Sul e na Africa austral da Eodevoniana mais baixa. Esta, da idade do Arenite Oriskany inferior ou do quartzite Taurus, se acha presente na Bolivia e na Colonia do Cabo. A maior parte de todas as camadas devonianas pertence á parte média e superior da Eodevoniana. Os horizontes mais altos conhecidos ficam nos limites da Devoniana inferior e média. Parece não ter havido depositos nestas regiões de camadas fossilíferas da Devoniana média, salvo a Devoniana dubitativa do Eréré».

«Nenhuma disconformabilidade entre a Siluriana e a Devoniana é evidente na Bolivia. Os depositos mais baixos da Devoniana devem a sua origem a uma transgressão que começou no mais antigo Eodevoniano e alcançou a sua maior extensão e culminancia na ultima parte da

arrived from the point of view of a student whose standard of comparison has been the faunal succession in the northern Devonian. Speaking of the Devonian formations of South America, South Africa and of the Sahara, «all», he says, «show one and the same development. This development is characterized by a fauna poor in species which maintains its striking uniformity over wide regions and through all horizons. The fauna may be characterized as transicional between the North American and European Devonian expression in which the North American characters are most prominent». Lowest Lower Devonian has not yet been demonstrated in South America and South Africa. Lower Lower Devonian of the age of the lower Oriskany sandstone or the Taunus quartzite is present in Bolivia and Cape Colony. The greater part of all the Devonian beds pertains to the middle and upper Lower Devonian. The highest known horizons lie on the border line of the Lower and Middle Devonian. Fossiliferous Middle Devonian seems not to have been deposited in these regions, excepting the questionable Eréré Devonian».

«No unconformity between Silurian and Devonian is evident in Bolivia. The lowest Devonian deposits owe their origin to a transgression which began in the earliest Lower Devonian and reached its widest extent and climax in the late Lower Devonian. At the border line of the Lower and

Devoniana inferior. No limite da Devoniana inferior e média houve uma regressão do mar que se manifesta nos sedimentos arenosos puros e no empobrecimento da fauna. Para a América do Sul não é sustentável a suposição de uma transgressão iniciada no começo da Devoniana média.»

4) — A DEVONIANA NA ARGENTINA

O trabalho do professor E. Kayser sobre a Devoniana nessa Republica, baseado sobre materiaes colleccionados pelo professor W. Bodenbender, de Cordoba, tem sido seguido e expandido pelo Dr. Ivor Thomas que tem augmentado consideravelmente o numero de fosseis conhecidos da formação. Umas poucas especies têm sido accrescidas incidentalmente pelo Dr. R. Knod. Todavia nada é ainda muito claro a respeito da successão stratigraphica. A área devoniana reconhecida acha-se situada na provincia de San Juan, nas proximidades do paralelo de 30° Sul, e estende-se para léste na provincia de Rioja. As localidades que tem fornecido os principaes fosseis acham-se nos districtos dos lados léste e oeste do valle Jachal. A divisão em camadas inferiores e superiores, instituida por Bodenbender, e ampliada faunalmente por Kayser e Thomas, não envolve qualquer concepção de parallelismo em faunulas com a divisão reconhecida na Bolivia ou no Paraná. Muitas comparações foram instituidas por Kayser e Thomas entre as especies e as do devo-

Middle Devonian there was a retreat of the sea which expresses itself in the pure sandy sediments and the impoverishment of the fauna. For South America the assumption of a transgression setting in with the beginning of the Middle Devonian is not tenable.»

4) — THE DEVONIAN OF ARGENTINA

Professor E. Kayser's work on the Devonian in this Republic, based on materials collected by Prof. W. Bodenbender of Cordoba, has been followed and expanded by Dr. Ivor Thomas who has very considerably increased the number of fossils known from the formation. A few species have been incidentally added by R. Knod. Nothing yet, however, is very clear in regard to the stratigraphic succession. The Devonian area recorded lies in the province of San Juan at about the 30th parallel and extends eastward into the province of Rioja. The localities which have afforded the principal fossils are the districts on the east and west sides of the Jachal valley. The division into lower and upper beds, instituted by Bodenbender and amplified faunally by Kayser and Thomas, does not convey any conception of parallelism in faunules to the division recognized either in Bolivia or Paraná. Many comparisons are instituted by Kayser and Thomas between the species and those of the North American Devonian with a goodly number of positive identifica-

niano norte americano com um bom numero de identificações positivas, tanto em especies como em generos. Ao passo que reconheço as especies ligantes *Chonetes falklandicus*, *Spirifer antarcticus* *Leptocoelia flabellites*, ha certas conchas salientes, membros importantes da fauna, cujas affinidades não me parecem correctamente expressas pelas suas designações correntes. E' tão essencial ao presente trabalho uma concepção correcta desta fauna que tenho aproveitado as oportunidades favoraveis que me foram offerecidas, para examinar um tanto criticamente as especies já descriptas, juntas com outras que occorrem nesta associação, dando os resultados dos meus estudos mais adeante.

5) — A DEVONIANA DAS ILHAS FALKLAND

Desde a noticia dada por Morris e Sharpe em 1846 dos fosseis devonianos colleccionados aqui por Darwin em 1834, nenhum accrescimo tem havido ao nosso conhecimento da disposição e composição desta fauna. A unica publicação addicional sobre este assumpto é o breve trabalho de Newton (*op. cit.*) sobre os fosseis colleccionados pela Expedição Nacional Escosseza ao Polo Sul.

Consideravelmente fica augmentado agora o nosso conhecimento da fauna devoniana destas ilhas pela noticia especial dada adeante na presente memoria, mas ainda temos poucas informações fidedignas quanto ás suas

tions both of species and genera. While the binding species, *Chonetes falklandicus*, *Spirifer antarcticus* and *Leptocoelia flabellites*, are recognized, there are certain striking shells, important members of the fauna, whose affinities have seemed to me hardly correctly expressed by their current designation.

A correct understanding of the reported faunas is so essential to this report that I have taken advantage of most favorable opportunities to reexamine somewhat critically the species already described with others occurring in this association, the results of my study being given on subsequent pages.

5) — THE DEVONIAN OF THE FALKLAND ISLANDS

Since the account given by Morris and Sharpe in 1846 of the Devonian fossils collected here by Darwin in 1834, no addition has been made to our knowledge of the disposition and composition of this fauna. The brief paper by Newton (*op. cit.*) on the fossils collected by the Scottish National South Polar Expedition is the only additional publication on this subject.

Our knowledge of the Devonian fauna in these Islands is now considerably augmented by the special notice of it given on later pages of the present work, but we have little reliable information as to its stratigra-

relações estratigraphicas. A presença de *Rensselaerias* no arenite de West Falkland pôde indicar a existência de um horizonte inferior correspondente, em posição, ao arenite inferior com *Rensselaeria* na série boliviana. Os depósitos das Falklands parecem constituídos em grande parte de arenites e folhelhos arenosos e a facies sedimentaria participam do caracter da série Bokkeveld. Em Pebble Island ha camadas schistosas com concreções de calcareos contendo fosseis bem conservados, e pelos caracteres de alguns dos fosseis figurados por Reed e pela classificação dada por Rogers, sabemos que concreções semelhantes existem na divisão inferior da série Bokkeveld. De facto, ellas se apresentam tambem nas camadas da Bolivia e do Paraná e são frequentemente ricas em restos organicos, mas como indicam apenas a segregação do carbonato de cal numa matriz deficiente nesta substancia, não é provavel que indiquem qualquer horizonte estratigraphico definido em localidades tão afastadas entre si. E' digna de nota a comunidade de especies nas Falklands e na Africa Austral, num total de 21 especies nas Ilhas Falklands, 10 são especies de Bokkeveld, e 9 se apresentam tambem na série de Ponta Grossa. No primeiro caso ha uma concordancia em trilobitas que falha no ultimo, de modo que não deve ser attribuido igual valor á concordancia em porcentagens em ambos os casos.

E' talvez um tanto extraordinario que, tanto em facies sedimentario

phic relations. The presence of *Rensselaerias* in sandstone in West Falkland may indicate the existence of a lower horizon corresponding in position to the lower sandstone with *Rensselaeria* in the Bolivian series. The Falkland deposits appear to be very largely sandstones and sandy shale and in respect to sedimentary facies they partake of the character of the Bokkeveld series. At Pebble Island there are shaly beds with calcareous concretions containing well preserved fossils, and we know from the characters of some of the fossils illustrated by Reed and the classification given by Rogers, that similar concretions occur in the lower division of the Bokkeveld series. Indeed they are present also in the beds of Bolivia and Paraná and often fertile in organic remains, but as they indicate only the segregation of lime carbonate from a matrix deficient in this substance, it is not likely that they point to any definite stratigraphic horizon at such widely separated points. The community of species in the Falklands and South Africa is noteworthy. Of a total of 21 in the Falkland Islands, 10 are Bokkeveld species, while 9 of them occur in the Ponta Grossa series. In the former case there is an agreement in trilobites which fails in the latter, so that the percentage agreements in both cases are not to be estimated as of like value.

It is perhaps somewhat extraordinary that in both sedimentary facies

como em fauna, a semelhança da devoniana das Ilhas Falkland é maior com a da Africa Austral do que com a da America do Sul, estando esta ultima situada a 1.500-2.000 milhas ao noroeste ao passo que a primeira achase a cerca do dobro desta distancia ao léste. Temos feito referencia especial a este facto na consideração da paleogeographia da Devoniana austral.

6) — AS CAMADAS DE BOKKEVELD,
COLONIA DO CABO

Com excepção das amostras conservadas nos nodulos calcareos, os fosseis destas camadas são um tanto mal conservados, e, a meu ver, este facto qualifica, em gráo importante, algumas das identificações e comparações feitas pelos paleontologistas que os têm estudado recentemente. Os sérios esforços para utilizar até o ultimo ponto as collecções feitas nestas camadas parecem ter levado a alguns resultados de valor discutivel, como sejam: a instituição de um numero consideravel de especies de *Homalotus* (oito) sobre a base de fragmentos que, a meu ver, bem podiam ser considerados como pertencentes a uma unica especie; a multiplicação de especies de *Phacops*, e as tentativas demasiado forçadas para identificar brachiopodes distortos com especies europeas e norte-americanas. Salvo estes pontos, que não são mencionados em sentido deprimente mas tão sómente para indicar a importancia de cuidado ao tratar de uma fauna tão

and in fauna the resemblance of the Falkland Islands Devonian is closer to that of South Africa than to that of South America, the latter 1.500-2.000 miles to the northwest, the former fully twice that distance to the east. We have specially referred to the fact in considering the paleogeography of the austral Devonian.

6) — THE BOKKEVELD BEDS, CAPE
COLONY

Except for the specimens preserved in calc-nodules, the fossils of these beds are rather badly retained and this fact has, I believe, in an important degree qualified some of the identifications and comparisons made by the paleontologists who have recently studied them. The earnest efforts to utilize to the utmost the collections made from these beds seem to have led to some results of questionable value: such as the institution of a very considerable number of species of *Homalotus* (eight) on the basis of fragments which, it seems to me, might well be construed as pertaining to a single species; the multiplication of species of *Phacops*, and the overstrained attempts at identification of distorted brachiopods with American and European species. Aside from these points, which are not mentioned invidiously but solely to indicate the importance of caution in dealing with so distinctively an austral fauna as that of these

distinctamente austral como seja a destas camadas, a assembléa de fósseis parece agora bem definida. Os paleontologistas, em geral, têm hesitado em definir a idade da fauna, salvo referindo-se á Devoniana. E' esta uma attitude mental interessante que é participada, em parte, por todos os estudiosos subsequentes da Devoniana austral, os quaes têm achado a mesma uniformidade de expressão prevalecendo em outros districtos. Outros escriptores têm, porém, ousado approximar mais estreitamente o valor temporal destas faunas que em toda parte são da idade eodevoniana.

A sequencia stratigraphica destes depositos tem sido approximada por Schwarz e é dada por Rogers nas diversas edições do seu livro sobre a geologia da Colonia do Cabo. Para os depositos marinhos esta é resumida por Reed do modo seguinte :

Em cima folhelhos e arenites contendo restos vegetaes sómente, seguidos por :

FOLHELHOS — Micaceos, com delgadas intercalações de quartzite e poucos fosseis (*Lingula*, *Nuculites*, *Conularia*).

ARENITE — Com muitas intercalações de folhelhos, poucos fosseis : *Spirifer* abundante em alguns pontos.

FOLHELHOS — Fossilíferos com uma estrella de mar e outros fosseis das camadas em baixo.

ARENITE — Ligeiramente calcareo com muitos fosseis (*Spirifer*, *Leptocoelia*).

FOLHELHOS E ARENITES FOLHADOS — Muitas vezes contendo nodulos fossilíferos. Eis ali a séde principal da fauna.

O termo Bokkeveld deve verdadeiramente ser restringido ás camadas marinhas, tão sómente, visto serem

beds, the assemblage of fossils seem now to be pretty well brought out. The paleontologists have hesitated throughout to fix upon the age of the fauna further than to admit that it is Devonian. This is an interesting mental attitude, shared in part by all later students of the austral Devonian, who have found the same uniformity of expression prevailing in other districts. Other writers have dared however to approximate more closely to the actual time value of these faunas which are everywhere of early Devonian age.

The stratigraphical sequence of these deposits has been approximated by Schwarz and is given by Rogers in the different editions of his work on the Geology of Cape Colony. For the marine deposits this is summarized by Reed as follows :

At the top, shales and sandstone carrying only plant remains, followed by :

SHALES — micaceous, with thin interbedded quartzites and few fossils (*Lingula*, *Nuculites*, *Conularia*).

SANDSTONE — with many shale beds, few fossils; *Spirifer* abundant in places.

SHALES — fossiliferous ; with a starfish and other species of the beds below.

SANDSTONE — slightly calcareous with many fossils (*Spirifer*, *Leptocoelia*).

SHALES AND THIN SANDSTONES — Often containing fossiliferous nodules. Here is the principal seat of the fauna.

The term Bokkeveld beds ought properly to be restricted to the marine beds alone, as these are the only

estas as únicas camadas palaeozoicas na Africa austral que apresentam fosseis marinhos, e, sendo assim restringida, a série marítima tem, segundo Rogers, a espessura (máxima) de 1.500 pés. Nesta successão é evidente que os fosseis se apresentam principalmente nas camadas inferiores, mas os que ocorrem perto do cume não são menos característicos da assembléa tomada em conjuncto. O Dr. Reed tem dito desta série de estratos e da sua fauna: «Uma diferença mais ou menos pronunciada na facies faunística pôde... ser observada... que se acha ligada com o caracter lithologico das rochas; assim os folhelhos possuem uma assembléa de fosseis diferentes da dos arenites, mas esta diferença é, apparentemente, devida a causas bionomicas e á natureza do meio, expressa na sedimentação, antes que a uma substituição chronologica de typos e á successão de faunas diferentes tendo cada uma a sua significação stratigraphica. Conforme este modo de ver nos achamos forçados, actualmente, a considerar a fauna da série Bokkeveld inteira, como composta de um conjunto simples e stratigraphicamente indivisível, sendo por enquanto as proprias faunulas difficilmente distinguíveis, bem que trabalhos futuros possam modificar esta conclusão.»

Na successão do «Systema do Cabo» dos geologos britannicos, o membro inferior é a *Serie Table Mountain* que tem a espessura de cerca de 5.000 pés, dos quaes mais de 4.000 consistem

Paleozoic beds in South Africa which carry marine fossils and, in so doing, the marine series has, according to Rogers, a thickness (maximum) of 1500 feet. In this succession it is evident that the fossils are mostly in the lower layers but such as occur near the top are no less characteristic of the assemblage as a whole. Dr. Reed has said of this series of strata and its fauna: «A more or less decided difference in the faunistic facies can... be observed... which is connected with the lithological character of the rocks; thus the shales possess a different assemblage of fossils to the sandstones, but this difference is seemingly due to bionomical causes and to the nature of the environment as expressed in the sedimentation rather than to a chronological replacement of types and a succession of different faunas each of stratigraphical significance. Accordingly we find ourselves forced at the present time to regard the fauna of the entire Bokkeveld series as composing a simple and stratigraphically indivisible whole, even the faunules being scarcely distinguished as yet, though future work may modify this conclusion.»

In the successions of the «Cape system» of the British geologists, the lowest member is the *Table Mountain series* which has a thickness of «about 5000 feet of which more than

de arenites ou quartzites (Rogers e Du Toit, p. 129). O resto consiste principalmente de folhelhos. Camadas de *tillite* com *boulders* distintamente estriados, de origem glacial, aparecem na base de uma destas cintas de folhelhos (ob. cit. p. 133). A série Bokkeveld, constituindo o segundo membro deste systema, acha-se coberta pela *Serie Witteberg* que, sobre a base da sua flora, é agora geralmente considerada como sendo de idade carbonífera. Esta evidencia tem sido agora recentemente suplementada pela verificação de que o fossil chamado *Hastimima*, descripto pelo Dr. David White como um vegetal das camadas carboníferas de Santa Catharina, Brasil, e encontrado também nas camadas Witteberg, é um eurypteride e de um typo generico distincto que, provavelmente, se apresenta nas camadas carboníferas de Nova Scotia e Cape Breton. (1) O prof. Schwarz é de opinião que a serie Witteberg não deve ser separada da serie Bokkeveld por uma distincção de systemas diferentes. Numa carta recente, que tomo a liberdade de citar, diz: «Na Colonia do Cabo a Witteberg é verdadeiramente uma parte da serie Bokkeveld. Os folhelhos de Bokkeveld são interrompidos por cintas de quartzito branco, identicos lithologicamente com os quartzitos de Witteberg. Nos relatorios do Serviço Geologico estes têm sido incluídos com o arenite fossilifero, mas este ultimo é antes um

4000 feet are sandstones or quartzites» (Rogers & Du Toit, p. 129). The rest is mostly shale. Tillite beds with distinctly scratched boulders of glacial origin lie at the base of one of these shale bands (*op. cit.* p. 133). The *Bokkeveld series*, constituting second member of this system, is overlain by the *Witteberg series* which, on the basis of its flora, is now quite generally regarded as of Carboniferous age. This evidence has recently been supplemented by the determination that the fossil called *Hastimima*, described by David White as a plant from the Carboniferous beds of Santa Catharina, Brazil, and found also in the Witteberg beds, is a eurypterid and of a distinct generic type which probably occurs also in the Carboniferous beds of Nova Scotia and Cape Breton. (1) Professor Schwarz entertains the view that the Witteberg series is not to be separated from the Bokkeveld series by the distinction of different systems. «In Cape Colony», he writes me in a recent communication which I take the liberty of quoting in part, «the Witteberg is really a part of the Bokkeveld series; the two should be included in a Carboniferous Devonian series. The shales of the Bokkeveld are broken by bands of white quartzite, lithologically the same as the Witteberg quartzites... They have been included within the Fossiliferous sandstone in the Survey reports, but this last is rather a lime-

(1) H. Woodward. Geological Magazine, Nov. 1909, p. 486.

calcarea do que um arenite. Com os arenites brancos ha raros restos de *Bothodendron* e *Spirophyton*, como nas camadas Witteberg propriamente ditas. Póde-se, portanto, imaginar um littoral tendo o que na Europa é uma flora eocarbonifera banhada por um mar com animaes eodevonianos e conforme as oscillações do fundo do mar, recebendo primeiro um deposito marinho e em seguida um littoraneo.»

7) — OS ARENITES DEVONIANOS DO SAHARA

O Sr. Haug publicou breves noticias da occorrença de faunas devonianas no Sahara. Os seus escriptos vêm citados na lista bibliographica. E' um tanto confusa a evidencia apresentada por elle, devido á confusão de especies e das comparações baseadas sobre ellas. No Ahenet occidental se apresenta um *spirifer* que o autor compara com *S. Coelhoanus* Katzer. Acha-se associado com goniatites da especie *Agoniatites expansus* Vanuxen. Os goniatites são completamente desconhecidos na fauna austral. De mais significancia é a noticia de Haug dos fosseis eodevonianos dos arenites do districto Tassili. Provenientes destas camadas elle figura *Leptocoelia flabellites*, um *Homalonotus* que considera ser *H. Herscheli*, um pygidio «*Cryphaeus*» de character bastante incerto, um *spirifer* comparado com *S. arenosus* Conrad. *Leptostrophia oriskania* Clarke e *Productella depressa*, uma especie nova. Julgo ser arriscado tomar

stone than a sandstone. With the white sandstones there are rare *Bothodendron* and *Spirophyton* remains as in the Witteberg beds themselves. One can therefore imagine a shore bearing what in Europe is a Lower Carboniferous flora, washed by a sea with Lower Devonian animals and according to the oscillations of the sea-floor, first a marine deposit, then a shore deposit was laid down».

7) — THE DEVONIAN SANDSTONES OF THE SAHARA

Mr. Haug has published brief accounts of the occurrence of Devonian faunas in the Sahara. These papers are cited in our bibliographic list. The evidence which he has adduced is somewhat confusing on account of the mingling of species and comparisons thereof. In the western Ahenet occurs a spirifer which the author compares with *S. coelhoanus* Katzer. It is associated with goniatites of the species *Agoniatites expansus* Vanuxen. Goniatites are wholly unknown in the austral fauna. Of more significance is Haug's account of Eodevonian fossils in the sandstones of the Tassili district. From these beds he illustrates *Leptocoelia flabellites*, a *Homalonotus* regarded as *H. Herscheli*, a «*Cryphaeus*» pygidium of quite uncertain character, a spirifer compared with *S. arenosus* Conrad, *Leptostrophia oriskania* Clarke and *Productella depressa*, a new species. It would be venturesome, I think, to claim this

esta evidencia como registro da extensão para o norte da fauna austral, visto que nada milita contra uma interpretação differente della, mas os factos ficam suggestivos, enquanto esperamos o apparecimento de noticias mais completas destas faunas.

evidence as a record of the austral fauna to the northward, as there is nothing to militate against a different construction of it, but the facts remain suggestive while we await the development of a fuller account of these faunas.

IX

Estratigraphia da série Ponta Grossa

A série de rochas devonianas no Estado do Paraná acha-se nitidamente definida tanto em topographia como em estratigraphia e, até onde se estendem as explorações já effectuadas, pouca evidencia ha de descontinuidade nos seus affloramentos. As minhas notas sobre a estratigraphia e distribuição destas rochas são resumidas, sendo baseadas exclusivamente nos dados que me têm sido fornecidos pelo Director Derby, supplementadas por alguns commentarios uteis pelo Professor Woodworth e pelo esboço do mappa junto preparado pelo Dr. Euzebio de Oliveira.

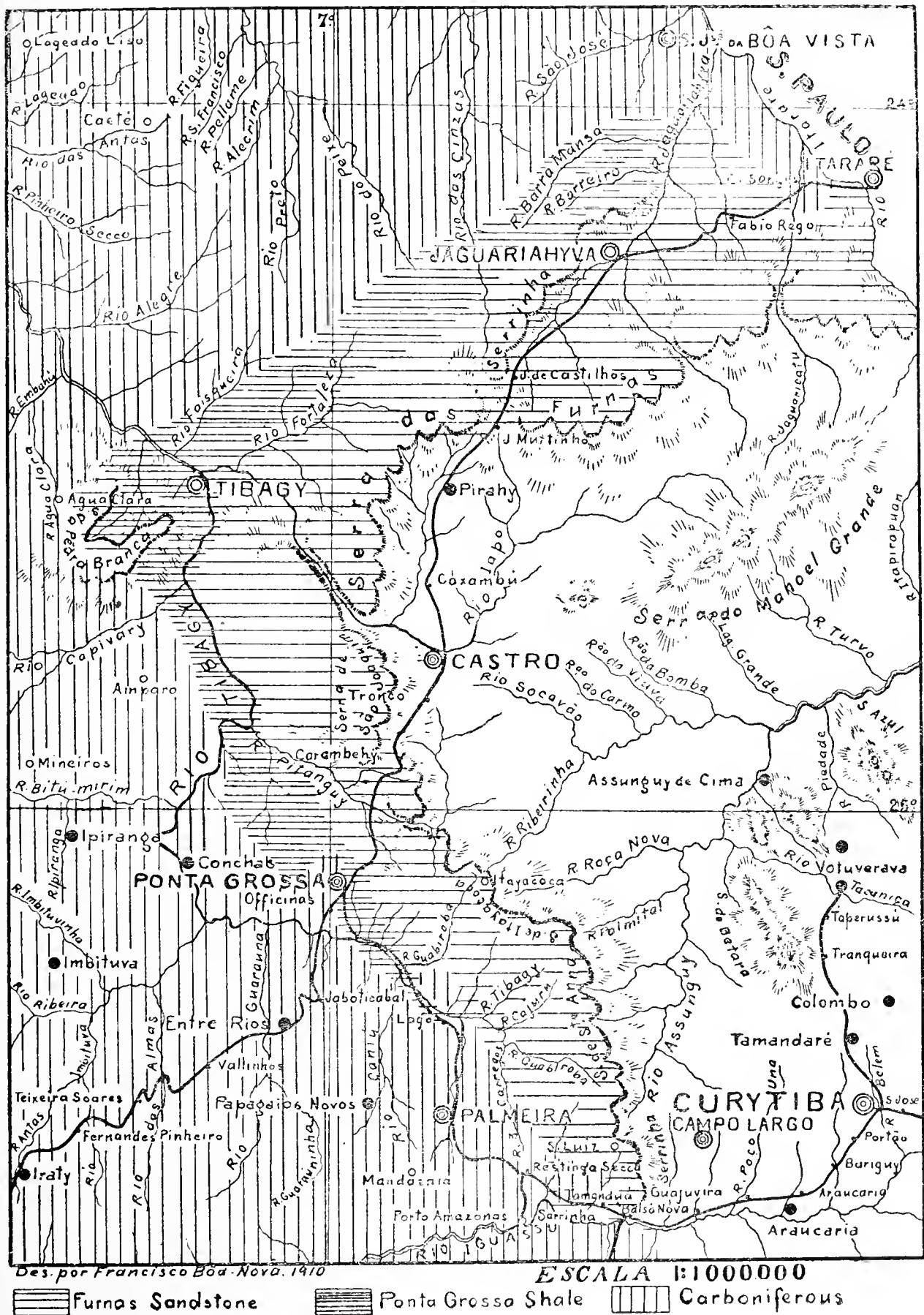
Estendendo-se irregularmente no rumo léste-oéste na parte nordéste do Estado do Paraná e voltando bruscamente para sudéste em redor das cabeceiras do rio Pirahy corre a escarpa da Serra das Furnas. A face oriental desta *cuesta* acha-se cortada em diversos logares pela drenagem que tem o curso geral para nordéste. Uma pe-

IX

Stratigraphy of the Ponta Grossa series

The series of Devonian rocks in the State of Paraná is very sharply defined both in topography and stratigraphy and so far as the country has been explored there is little evidence of geological discontinuity in their outcrops. My notes on the stratigraphy and distribution of these rocks are brief and based wholly on the data which have been communicated to me by Director Derby, supplemented by some helpful comments by Professor J. B. Woodworth and by the accompanying sketch map made by Dr. Euzebio de Oliveira.

Running irregularly east and west through northeastern Paraná and bending sharply to the south about the head waters of the Rio Pirahy is the escarpment of the Serra das Furnas. The eastern face of this *cuesta* is traversed in several places by the drainage which has a general direction to the northwest. A small



quena escarpa secundaria correndo de nordeste a sudoeste se apresenta a noroeste desta secção da serra das Furnas passando logo a oeste da cidade de Jaguariahyva, sendo conhecida pelo nome de Serrinha. Ao sul e adiante da profunda endentação feita pelo rio Iapó, a leste da cidade de Tibagy, a escarpa fica mais baixa e rodeia as vizinhanças orientaes de Ponta Grossa sob o nome de Serrinha de Itayacoca e Serra de Sant'Anna. Esta escarpa, essencialmente continua, se eleva a oeste dos terrenos elevados da Serra do Mar compostos de rochas crystallinas e metamorphicas. Os terrenos sedimentarios não metamorphosados do Estado começam na escarpa acima descripta com uma série posante de arenites brancos e amarellados. Esta série é o «Arenite das Furnas». Até agora não tem fornecido fosseis ou traços de organismos, salvo tubos de vermes nas suas camadas superiores, e, portanto, a sua idade não tem sido demonstrada, mas, visto ficar em estratificação concordante em baixo dos folhelhos fossiliferos devonianos, é considerado provisoriamente como sendo de idade devoniana. Se fôr effectivamente desta idade, representa uma phase de sedimentação que não se acha em harmonia com o desenvolvimento boreal desta formação. O arenite Furnas apresenta a espessura provavel de mais de 150 metros.

Acima destas camadas de arenite se apresentam os «folhelhos de Ponta Grossa» assim denominados da cidade de Ponta Grossa onde attingem á

secondary northeast-southwest escarpment lying north west of this section of the Serra das Furnas and known as the Serrinha passes just west of and beyond the town of Jaguariahyva. Toward the south, beyond a deep indentation made by the Rio Iapó nearly east of the village of Tibagy, the escarpment becomes lower and skirts the eastern environs of Ponta Grossa, as the Serrinha do Itayacoca and the Serra de Santa Anna. This essentially continuous ridge lies west of the elevated crystallines and metamorphic rocks in the Serra do Mar. The unmetamorphosed sedimentaries of the State begin in the ridge described with a heavy series of white and yellow sandstones which form the escarpment. This is the *Furnas sandstone*. It has as yet produced no fossils or traces of organisms except worm tubes in its extreme upper layers and its age is therefore open to demonstration, but as it lies conformably beneath the fossiliferous Devonian shales it is provisionally considered as of that age. If Devonian, it represents a phase of sedimentation which is not in harmony with the boreal development of that formation. The Furnas sandstone has a probable thickness of more than 150 meters.

Above this lie the *Ponta Grossa shales*, taking their name from the city of Ponta Grossa where they have a thickness of about 80 meters, but in-

espessura de cerca de 80 metros, que em algumas outras partes aumenta até 120 metros. São folhelhos molles argilosos, na maior parte de coloração cinzento-azulada, tomando, porém, pela acção do tempo, côres rosaceas e avermelhadas de oxidação e frequentemente apresentam cintas pretas de folhelhos compactos bituminosos. Occasionalmente estes folhelhos contêm nodulos calcareos e, na secção de Ponta Grossa, intercalações delgadas de arenite.

Em todos os affloramentos que se extendem ao longo do rio Tibagy, desde Lago, ao sul, até á vizinhança da cidade de Tibagy, as camadas de folhelhos não variam essencialmente em caracteres lithologicos e não são susceptiveis de subdivisões sobre esta base. A sua inclinação é uniformemente para oéste como o é também o arenite subjacente das Furnas. Em redor de Tibagy e ao norte, onde afflo-ram, na chapada que se estende de lá para Jaguariahyva, as camadas superiores se tornam arenosas e amarellas na espessura de alguns metros, sendo aqui como mais ao norte sobrepostas por camadas de folhelhos amarellos molles com a espessura de cerca de 15 metros. A estas camadas arenosas tem se applicado o nome de «Arenite do Tibagy», sendo esta uma divisão que se acha, em parte, justificada pelos seus fosseis. Com estas camadas do Tibagy termina a série devoniana do Estado do Paraná, tanto quanto ella é conhecida até hoje. «Em todos os pontos onde se tem verificado a succes-

crease elsewhere to 120 meters. These are soft clay shales, bluish gray for the most part, but assuming on weathering, pink and red oxidation colors and frequently containing bands of densely black compact bituminous shales. Occasionally these shales carry calc nodules and, in the Ponta Grossa section, thin intercalations of sandstone.

In all its outcrops extending from Lago at the south along the river Tibagy to the vicinity of the deep valley at the town of Tibagy, the character of the shale beds is without essential variation; they dip uniformly to the west uniformly with the Furnas sandstone and are not susceptible of subdivision on lithologic grounds. About Tibagy and northward where exposed at outcrops on the plateau extending thence to Jaguariahyva, the upper beds become yellow sands for a thickness of a few meters overlaid both here and further northward by soft yellow shales beds with a thickness of about 15 meters. The yellow sands of Tibagy have been separately designated the *Tibagy sandstones* a division which is justified in part by its fossils. They complete the Devonian section in Paraná so far as at present known. «At all points where the succession has been worked out this fossiliferous Devonian group is overlain by a soft argillaceous sandstone containing scattered pebbles

são das camadas, este grupo devoniano fossilífero é sucedido por um arenite argiloso molle, contendo seixos e *boulders* esparsos, que em alguns logares é um verdadeiro *tillite* e que é considerado como a base da série carbonífera ou permiana» (Derby).

São profusamente fossilíferos os folhelhos de Ponta Grossa e os arenites de Tibagy, e pelas descrições e listas apresentadas adiante, será evidente que ha pouca variação no caracter ou distribuição da fauna por toda a série, conforme fica indicado pelas localidades mais prolificas, Ponta Grossa, Tibagy e Jaguariahyva. Ha, porém, uma excepção notavel nesta uniformidade faunal nos arenites do Tibagy, onde apparece um grande desenvolvimento do conspicuo spirifer, *S. Iheringi* Kayser, que não tem sido registrado nos folhelhos subjacentes. Os associados de *S. Iheringi* são principalmente especies das camadas inferiores. A séde principal da fauna é nos folhelhos de Ponta Grossa, que tem fornecido cêrca de tres vezes mais especies que os arenites subjacentes.

Os affloramentos destas camadas fossilíferas têm sido reconhecidos ao longo de uma curva, que corresponde, em geral, á curvatura da Serra e do arenite das Furnas na distancia de cêrca de 200 kilometros.

Tanto quanto se sabe pelas explorações já effectuadas, a série devoniana do Paraná apresenta uma face externa notavelmente caracteristica com uma encurvação para oéste, sendo os cornos do crescente, tanto ao norte no arenite

and boulders which is in places a true tillite and is considered to be the base of the Carboniferous or Permian series.» (Derby).

The Ponta Grossa shales and the Tibagy sandstones are profusely fossiliferous and it will be evident from the descriptions and statistics here given that there is very little variation in the character or range of the fauna throughout the series, as indicated by the most prolific localities, Ponta Grossa, Tybagy and Jaguariahyva. A striking exception to this faunal uniformity is however evident in the Tibagy sandstones where occurs a large development of the conspicuous spirifer, *S. Iheringi* Kayser, which is not recorded from the shales below. The associates of *S. Iheringi* are chiefly species of the lower beds. The Ponta Grossa shales are the chief seat of the fauna, having nearly thrice the species of the sandstones above.

The outcrops of these fossiliferous beds have been traced along a curve corresponding to the general curve of the Serra and of the Furnas sandstones, for a distance of about 200 kilometers.

So far as field surveys of the region have extended, the Devonian series of Paraná thus presents a remarkable crescentic outface with a westward incurve, the north and south horns both of the Furnas sandstones and the

das Furnas, como ao sul na série Ponta Grossa-Tibagy, ainda obscurecidos na sua extensão. Ao que parece a extensão meridional destas camadas acha-se truncada pela superposição das camadas de *tillite* e dos arenites que são referidos á Carbonífera, ao passo que parece provavel que em cada extremidade a série seja cortada por falhas. Parece evidente a ausencia de toda a Neodevoniana no districto Paraná e assim é certo um longo intervallo de erosão terrestre depois da deposição das camadas devonianas aqui representadas.

Ponta Grossa-Tibagy series being still obscured in their extent. Apparently the meridional extension of these beds is cut off by an overlap of the tillite beds and supposed Carboniferous sandstones, while it seems as though there must be an actual cut off of the series by faulting at each end. The absence of all later Devonian in the Paraná district seems evident, and a long interval of land erosion after the deposition of the Devonian here represented, inevitable.

X

Lista critica da fauna devoniana austral

A lista tabulada das faunas devonianas do continente austral serve para apresentar, em panorama, uma concepção do numero de suppostas especies, agora annunciadas em todos estes districtos eodevonianos que possam ser considerados como de caracter verdadeiramente austral. Das faunas no Brasil têm sido incluídas, além da do Paraná, as da Chapada, em Matto Grosso e do rio Maecurú, no baixo Amazonas. A pequena fauna do rio Curuá não se acha incluída por causa da sua escassez e da incerteza das suas relações stratigraphicas; a do Ereré é omittida por causa de sua relação intima e alliança definitiva com as faunas boreaes da idade devoniana

X

Critical list of the Austral Devonian Fauna

Directly following is given a tabulation list of the Devonian faunas of the austral continent, which serves to present in panorama a conception of the number of supposed species now made known in all these early Devonian districts, which may be regarded as of truly austral character. Of the faunas in Brasil, besides that of Paraná, those of Chapada in Matto Grosso and of the Rio Maecurú in the Lower Amazonas have been included. The small fauna of the Rio Curuá is not included because of its sparseness and the uncertainty of its stratigraphic relations; that of Ereré is omitted on account of its close intimacy and definite alliance with boreal faunas of

média. Uma parte da fauna descrita da Argentina é aqui considerada como sendo da idade siluriana e por isto este elemento é excluído da lista. A sua composição é especialmente considerada no ultimo capítulo desta obra. Com estas excepções a lista abrange todas as faunas devonianas conhecidas da Bolívia, Argentina, Ilhas Falkland e Africa Austral.

Comquanto haja um certo gráo evidente de concordancia especifica entre estas diferentes faunas, como por exemplo entre as do Paraná e as Falklands e entre esta ultima e as de Bokkeveld, não se deve dar demasiado peso a qualquer falta sensível de tal concordancia em especies. Presumindo que todas as faunas aqui arroladas sejam da mesma idade (com as reservas acima especificadas) e representativas dos factores biologicos do tempo eodevoniano, a isolacão dos seus elementos tem permittido o desenvolvimento de um largo gráo de dissemelhança especifica. O extremo desta dissemelhança especifica é apresentado pela fauna do Maecurú e do Paraná, ambos no Brasil, e esta é tão saliente que sobre a base de semelhança especifica, tão somente, a fauna Maecurú mal acharia logar nesta lista. E', porém, evidente que o cunho especial da fauna é dado por sua composição de caracteres genericos e é por este motivo que uma analyse de especies tão somente é inadequada á demonstracão do traço de união que as liga. Por isto nesta tabulacão de especies tem se feito um esforço para

middle Devonian age. A part of the fauna described from Argentina is here regarded as of Silurian age and that element is hence omitted from these lists. Its composition is specially considered in a final chapter of this work. The lists otherwise embrace all the known Devonian faunas of Bolivia, Argentina, the Falkland Islands and South Africa.

While there are certain evident degrees of specific agreement among these different faunas, as for example between those of Paraná and the Falklands, the latter and the Bokkeveld faunas, not very much weight is to be placed on any marked default of such agreement in species. Assuming all the faunas here listed as of the same age (with the reservations above made) and representing the biologic factors of early Devonian time, isolation of its elements has permitted the development of a large degree of specific unlikeness. The extreme of this specific dissimilarity is presented by the Maecurú and Paraná faunas, both in Brasil, and this is so marked that on the ground of specific resemblances alone, there would hardly be a place for the Maecurú fauna in this list. But it is evident that the special stamp of the fauna lies in its composition of generic characters and it is for this reason that an analysis of species alone is quite inadequate in demonstrating the bond that unites them. Hence in this tabulation of species an effort is made to differentiate the species of the Maecurú fauna in such

diferenciar as espécies da fauna Mae-curú de modo a indicar os membros consoantes com a fauna do sul dos que estão menos em harmonia com ella e que participam mais de uma expressão boreal. Esta differença é indicada sem intenção de postular uma mistura ali de duas faunas geographicamente distinctas.

O GRÁO DE IDENTIDADE E DIVERGEN-
CIA NAS DEVONIANAS AUSTRAL E
BOREAL.

Para comprehender esta fauna meridional no seu verdadeiro sentido parece-me muito necessario empregar mais do que a cautela ordinaria em affirmar identidades especificas entre os seus membros e os das faunas septentrionaes da plataforma Norte-americana — Eurasiana. Necessariamente o modo de proceder na determinação de faunas fosseis procedentes de uma terra nova é comparar as novas aquisições com espécies familiares. Cada operador neste campo de estudos instituirá obviamente comparações com as espécies mais familiares a si proprio, e como consequencia natural haverá alguma diversidade de vista devido ao factor pessoal. No caso presente, porém, não é exactamente este o que se apresenta. Da parte dos paleontologistas allemães (inclusive o Dr. Thomas que recebeu a sua orientação em Marburg), pelos quaes todas as faunas devonianas da America do Sul meridional têm sido descriptas, tem sido geral o reconheci-

a way as to indicate the members consonant with the fauna of the south from those less in harmony with it and partaking more of a northern expression. This difference is indicated without intention of postulating a mixing therein of two geographically distinct faunas.

THE DEGREE OF IDENTITY AND DIVERGENCE IN THE AUSTRAL AND BOREAL DEVONIAN FAUNAS.

If we are to apprehend this southern fauna in its true light it seems to me very necessary to use more than ordinary caution in intimating specific identities therein with the septentrional faunas of the North American-Eurasian platform. Of necessity the procedure in the determination of fossil faunas in a new land is a comparison of the new acquisitions with familiar species. Each worker obviously will institute comparisons with the species most familiar to him and as a natural consequence some diversity of view due to personal equipment arises. It is not, however, in the case before us, just this condition which is presented. There has been a quite general recognition by the German paleontologists (including Dr. Thomas, who received his guidance at Marburg) by whom all the Devonian faunas of southern South America have been described, of affiliation of these southern species with those of the Appalachian basin

mento da afiliação destas espécies meridionais com as da bacia appalachiana e as comparações feitas por estes escriptores têm sido mais com as espécies norte-americanas do que com as das bacias da Europa occidental. Facto semelhante se dá com as comparações feitas pelos paleontologistas inglezes nos seus estudos das faunas da Africa austral. Sem intuito de assumir attitude critica perante estas suggestões de afiliação com as faunas americanas, ou de insistir capciosamente sobre a sua insufficiencia, em alguns casos, sou de parecer que estas comparações, e muitas vezes identificações, tendem a obscurecer a significação vital da evidencia. Si me atrevo a um esforço, inevitavel em justiça, á importancia do assumpto, para apurar alguma destas afiliações suggeridas, é tão sómente por causa de um conhecimento, um tanto intimo com as espécies norte-americanas, adquirido em mais de trinta annos de associação com ellas.

Tão sério é este assumpto de uma apreciação adequada destas espécies que nas notas a esta tabulação tenho resumido breves commentarios que possam elucidar comparações que a mim não parecem ser inteiramente competentes.

Convém reiterar a affirmação que, não obstante a distincção faunal ao norte e ao sul (o que é essencial) não faltavam oportunidades para a passagem de espécies da plataforma do continente devoniano meridional para

and efforts at comparison by these writers are more freely made with the North American species than with those from the basins of western Europe. A similar statement holds true for the comparisons instituted by the English paleontologists in their study of the South African faunas. Without meaning to assume a critical attitude toward many of these suggestions of affiliation with the American faunas, or to captiously insist on their inadequacy in some instances, I am quite of the opinion that these comparisons, and oftentimes identifications, are bound to obscure the vital meaning of the evidence. If I venture on an effort, unavoidable in justice to the importance of the subject, to clarify some of these suggested relationships, it is solely because of a rather intimate acquaintance with the Devonian species of North America which has been acquired by more than thirty years of pretty close association with them.

So serious is this matter of an adequate estimate of these species that in the footnotes to this tabulation I have brought together brief comments which may elucidate comparisons which have seemed to me not entirely competent.

It is well to rehearse the statement that notwithstanding the faunal distinction north and south, which is essential, there has been no lack of opportunity for the passage of species from the platform of the southern to

a do septentrional, tão approximados eram os dois, tanto a oeste como a leste. Além disto não tem havido entre as espécies da fauna austral, afastamento do caminho normal de desenvolvimento indicado pelas do boreal. Ellas têm seguido um curso semelhante, construindo superestruturas de detalhes dissemelhantes sobre fundações semelhantes. A ordem de successão em acontecimentos vitais tem sido harmoniosa, tanto no norte como no sul, e como resultante ha semelhanças superficiais misturadas com distincções mais palpaveis.

Nesta lista, nomes inteiros *griphados* são considerados como synonymos: nomes em *romano*, são indiscutíveis até o presente, salvo restricções por marcas ou notas; comparações com espécies previamente descriptas têm o nome específico *griphado*, se foram consideradas como inadequadas ou irrelevantes; espécies inidentificadas que figuram em outras listas têm sido omittidas, salvo quando constituem o unico representante do genero. A fauna do arenite do Ereré (Amazonas) tem sido omittida por causa do seu caracter boreal e idade mais recente; a fauna do rio Maecurú foi incluída e as suas espécies evidentemente são boreaes indicadas por um *.

that of the northern Devonian continent, so closely did the two approach each other both at the east and at the west. And again there has been no departure in the species of the austral fauna from the normal path of development shown by those of the boreal. They have traveled a similar course, building superstructures of unlike detail on a similar foundation. The order of succession in vital events has been harmonious both north and south and as a result there are superficial similarities commingled with more palpable distinctions.

In this list full names in *italic* are regarded as synonyms; names in *roman* are unimpeached at present save for qualifying marks and notes; comparisons with previously described species, if regarded as inadequate or irrelevant, have the species name in *italic*; unidentified species from other lists have been omitted except when constituting the only representative of the genus. The fauna of the Ereré sandstone (Amazonas) is omitted on account of its boreal character and late age; the fauna of the Rio Maecurú is included and its evident boreal species in the fauna are indicated here by a *.

Tabella dos fosseis

[illegible]

Tabella dos fosseis

DENOMINAÇÃO	BRAZIL					ARGENTINA	BOLIVIA				FALKLAND-ISLANDS	SOUTH AFRICA
	Paraná		Matto Grosso	Pará	San Juan		Scaphiocelia beds	Conularia beds	Grinoid beds	Huamampampa sudst.		
	Ponta Grossa	Tibagy	Jaguariahyva	Chapada									Maeurú
H. noticus Clarke.....	†											
13) H. perarmatus Frech.....												†
13) H. quernus Lake.....												†
H. (Schizopyge) acanthurus Clarke.....					†							
H. (S.) Paraná Clarke.....		†										
5) Pennaia pauliana Clarke.....	†											
14) Phacops acacia Schwarz.....												
15) P. africanus (Salter) Lake.....											†	†
16) P. arbuteus Lake.....												†
17) P. braziliensis Clarke.....				*	*							
18) P. Caffer Salter.....												
5) P. Ceres Schwarz.....												†
19) P. cristagalli (Woodward) Lake.....												†
5) P. callitris Schwarz.....												†
20) P. Dagincourti Ulrich.....								†				
11) P. Goeldii Katzer.....					†							
5) P. Gydowi Schwarz.....												†
5) P. impressus Lake.....												†
21) P. latifrons (Bronn) Salter.....												
22) P. macropyge Clarke.....					†							
22) P. menurus Clarke.....					†							
23) P. ocellus Lake.....												
24) P. (Cryphaeus) Pentlandi Salter.....												
22) P. ? pullinus Clarke.....					†							
11) P. pupillus Lake.....												†
Proetus malacus Lake.....												†
P. Ricardi Schwarz.....												†
P. sp.....											†	
25) Proboloides cuspidatus Clarke.....	†											
25) P. pessulus Clarke.....	†											
25) Typhloniscus Baini Salter.....												†
CEPHALOPODA												
Kionoceras zoilus Clarke.....	†											
Orthoceras bokkeveldensis Reed.....								†				†
O. gamkaensis Reed.....												†
O. rex Schwarz.....												†
O. sp. (cf. O. gamkaensis).....	†							†			†	
CONULARIDA												
26) Conularia cf. acuta (Roemer) Ulrich.....												
C. africana Sharpe.....	†							†			†	†
93) C. Baini Ulrich.....				?				†				
C. Quichua Ulrich.....			†			†		†				†
26) C. ulrichana Clarke.....		†	†					†				†
27) C. undulata (Conrad) Ulrich.....												
PTEROPODA												
Hyolithus Schencki Ulrich.....								†				
H. subaequalis (Salter).....		†										†
28) Orthotheca Steinmanni Knod.....								†				

Tabella dos fosseis

DENOMINAÇÃO	BRAZIL					ARGENTINA	BOLIVIA				FALKLAND-ISLANDS	SOUTH AFRICA	
	Paraná		Matto Grosso	Pará	San Juan		Scaphioceelia beds	Conularia beds	Crinoid beds	Huamampampa sandst.			
	Ponta Grossa	Tibagy	Jaguariahyva										Chapada	Macurú
PELECYPODA													
35)	Actinopteria Eschwegeï Clarke.....	.....	.....	.....	.....	†	?	.....	.....	.....	.....	.....	†
	A. Humboldti Clarke.....	.....	.....	.....	.....	†	.....	.....	.....	.....	.....	.....	?
	A. Ulrichi Knod.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	†	.....	.....	.....	.....
36)	Amnigenia boliviensis Knod.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	†	.....
	Anodontopsis? rudis (Sharpe) Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Aviculopecten coelhoanus Katzer.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
37)	Buchiella subpalmata Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Cardiomorpha? colossea Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Cimitaria Karsteni Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Cypricardella Hartti Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	C. ? olivieria Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	C. Pohli Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
38)	Glossites aff. depressus Hall (Reed).....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Goniophora abbreviata Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Grammysia Burmeisteri Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	G. corrugata (Sharpe).....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	G. Gardneri Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	G. Lundi Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	G. montana Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	G. ? oviformis Knod.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	G. Pissisi Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Guerangeria (Nyassa?) Ortoni Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Janeia bokkeveldensis Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	J. braziliensis Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	J. ? fallax Knod.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Leptodomus capricornus Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	L. ? fontinalis Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	L. ? ovatus Sharpe.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	L. Ulrichi Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Liopteria Browni Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
39)	Macrodon Holmaunni Knod.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Modiomorpha austronotica Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	M. Baini (Sharpe) Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	M. » » var. Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	M. Helmreicheni Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	M. cf. pimentana Hartt and Rathbun.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	M. ? scaphula Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	M. Sellowi Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Nucula bellistriata Conrad var. parvula Clarke.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
40)	N. Kruegeri Ulrich.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. nigella Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Nuculana agrestis Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. inornata (Sharpe) Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. cf. obscura (Hall) Knod.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. viator Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	Nuculites abbreviatus (Sharpe) Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. africana (Sharpe) Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. Beneckeï Ulrich.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. » var. Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. cf. Branneri (Clarke) Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. » var. obtusus Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	N. capensis Reed.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Tabella dos fosséis

DENOMINAÇÃO	BRAZIL					ARGENTINA	BOLIVIA				FALKLAND-ISLANDS	SOUTH AFRICA
	Paraná		Matto Grosso	Pará	San Juan		Scaphioecia beds	Conularia beds	Crinoid beds	Huamampampa sandst.		
	Ponta Grossa	Tibagy	Jaguarihyra	Chapada									Macurú
N. colonicus Reed.....												†
N. lunulatus Schwarz.....												†
N. martialis Reed.....												†
N. ? ovatus (Sharpe) Reed.....												†
N. pacatus Reed.....	†		†									†
N. Reedi Clarke.....	†										†	
N. Scharpei Reed.....	†		†								†	†
N. Smithi Clarke.....					†							?
41) Nyassa arguta (Hall) Reed.....												†
42) Orthonota aff. undulata (Conrad) Reed..												†
Palaeonatina ?? Erebus Clarke.....	†											
Palaeoneilo antiqua (Sharpe) Reed.....												†
P. arcuata Schwarz.....												†
P. Boyesi Schwarz.....												†
43) P. aff. constricta (Conrad) Reed.....												†
43) P. cf. fecunda (Hall) Reed.....												†
P. Forbesi Ulrich.....								†	†			
P. globata Knod.....									†			
P. magnifica Clarke.....	†											
43) P. aff. maxima (Hall) Knod.....									†			
P. musculosa Knod.....										†		
P. Orbignyi Clarke.....					†							
P. radiata Knod.....								†				
P. rhysa Clarke.....	†											
P. rudis (Sharpe) Reed.....												†
44) P. sancticrucis Clarke.....	†											†
P. subantiqua Reed.....									†			†
Pholadella cf. radiata Hall.....	†	†				†						
Phthronia ? epops Clarke.....			†									
44) Pleurodapis multicincta Clarke.....	†											
37) Praecardium ? sp.....												†
Prothyris (Paraprothyris) Knodi Clarke..	†											
45) Protomya cf. obtonga (Hall) Ulrich.....								†				
Sanguinolites ? acer Reed.....												†
S. ? corrugatus Sharpe.....												†
S. niger Reed.....												†
Sphenotus Bodenbenderi Clarke.....					†					†		
46) S. lagoensis Clarke.....	†											
47) Sotenella antiqua Sharpe.....												
48) S. rudis Sharpe.....												
Solenopsis ? bokkeveldensis Reed.....												†
Toeichomya Freitasi Clarke.....					†							
T. Rathbuni Clarke.....					†							
BRACHIOPODA												
49) Ambocoelia umbonata (Conrad).....					*			†				
Ampligenia elongata Hall.....					*							
Anoplia nucleata Hall.....					*							
50) Camarotoechia dotis Hall.....					?						?	
C. cf. Sappho Hall.....					*							
51) Centronella Arcei Ulrich.....								†				
C. Silvetii Ulrich.....									†			
C. wardiana Hartt and Ratliff.....					†							
52) Chonetes (Eodevonaria) Arcei Ulrich.....						†						

DENOMINAÇÃO

DENOMINAÇÃO		BRAZIL					ARGENTINA	BOLIVIA				FALKLAND-ISLANDS	SOUTH AFRICA	
		Paraná			Matto Grosso	Pará		San Juan	Scaphioecia beds	Conularia beds	Crinoid beds			Huamampampa sandst.
		Ponta Grossa	Tibagy	Jaguariahyva	Chapada	Macurú								
	C. Comstocki Hartt & Rathbun.....					†								
53)	C. coronatus (Conrad) Thomas.....													
	C. falklandicus Morris & Sharpe.....	†		†	†					†	†	†	†	
	C. » var. rugosus Clarke.....	†												
	C. Freitasi Rathbun.....					†								
	C. Hallei Clarke....											†		
	C. Herbert-Smithi Hartt & Rathbun....					†								
	C. Ruecki Ulrich.....								†					
54)	C. cf. setiger (Hall) Reed.....												†	
	C. Skottsbergi Clarke.....											†		
	C. Stuebeli Ulrich.....								†					
	Coelospira? colona Clarke.....	†												
	Cryptonella? Bainsi (Sharpe).....	†	†	†		*			†			†	†	
55)	Cyrtina maecuruensis (Rathbun).....					*								
	Dalmanella nettoana (Rathbun).....													
	D. (cf.) subcarinata (Hall) Knod.....										†			
56)	Derbyina jamesiana (Hartt & Rathbun)...					†					?			
57)	D. Smithi (Derby).....	†	†		†									
	D. Whitiorum Clarke.....	†		†										
58)	Hipparionyx sp. Knod.....								†					
59)	Leptocoelia acutiplicata (Conrad).....													
60)	Leptocoelia flabellites (Conrad).....	†		†	†		†	†	†	†	†	†	†	
61)	Leptostrophia concinna (Morris & Sharpe)												?	
	L. ?? mesembria Clarke.....	†		†								†		
62)	L. perplana (Conrad) Katzer.....					†								
	Lingula Keideli Clarke.....	†												
	L. Coheni Ulrich.....								†					
	L. lamella Clarke.....	†												
63)	L. lepta Clarke.....	†	†											
	L. ovoides Knod.....								†					
	L. scalprum Clarke.....	†												
	L. (Dignomia) subalveata Kayser.....						†							
	L. subovata Knod.....										†			
	L. subpunctata Knod.....			†					†					
64)	Liorhynchus antisienensis (d'Orbigny)....										†			
	Meristella Riskowskyi Ulrich.....								†					
65)	Orbiculoidea Bainsi (Sharpe).....	†	†	†	†				†			†	†	
	O. Bodenbenderi Clarke.....	†	†	†										
	O. collis Clarke.....	†		†										
66)	Oriskania navicella (Hall & Clarke)													
	Katzer					†								
	Orthis? cf. pectinata (d'Orbigny) Knod.								†					
67)	O. cf. Euryone (Billings) Knod.....								†					
68)	O. aff. lenticularis (Vanuxem) Knod....													
69)	O. cf. lepida Hall (Knod).....											†		
70)	Brazilia Margarida (Derby).....				†	*								
	Productella maecuruensis Rathbun.....													
71)	Ptychospira variegata Reed.....												†	
72)	Rensselaeria cf. cayuga (Hall & Clarke)													
	Reed.....												†	
73)	R. cf. confluentina (Fuchs) Reed.....												†	
	R. falklandica Clarke.....												†	
	R. Hottentot Schwarz.....												†	
74)	R. Knodi Clarke (nom. nov.).....												†	
	R. montaguensis Reed.....												†	

Tabella dos fosseis

DENOMINAÇÃO	BRAZIL					ARGENTINA	BOLIVIA				FALKLAND-ISLANDS	SOUTH AFRICA
	Paraná			Matto Grosso	Pará							
	Ponta Grossa	Tibagy	Jaguariahyva	Chapada	Maccurá		San Juan	Scaphioceelia beds	Conularia beds	Grinoid beds			Huamampampa sdst.
90) Reptaria stolonifera (Rolle) (Hall) Katzer	*							
Rhombopora ambigua Katzer.....	*							
Stenopora Steinmanni Knod.....				†				
CORALS												
91) Michelinia transitoria Knod.....			†					
91) Pleurodictyum amazonicum Katzer.....	*							
P. cf. problematicum (Goldfuss) Knod..		?		†				
Zaphrentis zebra Schwarz.....								†
ECHINODERMATA												
Aspidosoma? pontis Clarke.....	†	†									
92) Codaster aff. pyramidatus (Shumard)												
Knod.....	†		†				
Cyathocrinus elongatus Knod.....	†						
Echinasterella? Darwini Clarke.....	†											
Ophiocrinus Stangeri Salter.....							†
Botryocrinus doubleti Clarke.....						†	
SPONGES												
Clionolithus priscus (McCoy).....	†						†	

NOTAS

- 1) *Tentaculites bellulus* Hall, conforme as identificações de Ulrich e Knod, na Bolívia, e de Thomas, na Argentina, não é aquela espécie, sendo provavelmente *T. crotalinus*. *T. crotalinus*? Katzer (Maecurú), baseado sobre um fragmento com anéis grossos distantes e intervallos lisos é provavelmente uma outra espécie. Vêde descrição de *T. crotalinus*.
- 2) Esta é uma espécie do arenite de Eréré que segundo Katzer se apresenta no Maecurú.
- 3) Identificada por Knod, na Bolívia.
- 4) É difícil pela descrição e figura reconhecer os caracteres desta espécie.
- 5) = *Metacryphaeus*.
- 7) = *Phacops ocellus* Lake.
- 6) = *Dalmanites gonzaganus*.
- 8) Cauda somente.
- 9) = *Phacops acacia*. Os fosseis pertencem á divisão *Mesembria* (*Anchiopella*).

- Tentaculites bellulus* Hall, as identified by Ulrich and Knod in Bolívia and by Thomas in Argentina, is not that species but is probably *T. crotalinus*. *T. crotalinus*? Katzer (Maecurú), based on a fragment with coarse distant rings and smooth interspaces, is probably another species. See description of *T. crotalinus*.
- This is an Eréré sandstone species, stated by Katzer to occur in the Maecurú.
- Identified by Knod in Bolívia.
- It is difficult to make out the caracteres of this species from the description and illustration.
- = *Metacryphaeus*.
- = *Phacops ocellus* Lake.
- = *Dalmanites gonzaganus*.
- Tail only.
- = *Phacops acacia*. The fossils pertain to the division *Mesembria* (*Anchiopella*).

10) Não é *Phacops africanus* Salter, mas uma parte della. A especie de Salter abrangia objectos diversos. *D. africanus* Lake é uma *Mesembria* (*Anchiopella*).

11) = *Anchiopella*.

12) = *Calmonia*? *gonzagana*.

13) = *Homalonotus Herscheli* Murchison.

14) = *Dalmanites* (*Mesembria*) *acacia*.

15) = *Dalmanites* (*Mesembria*) *africanus*.

16) A cabeça não é conhecida. A especie não é um *Phacops* sendo presumivelmente uma *Mesembria*.

17) = *Phacopina*.

18) Vêde *Cryphaeus Caffer*.

19) Uma *Mesembria*.

20) O unico *Phacops* typico da fauna austral mas dotado de um ornato singular.

21) Solto perto de Oruro, Bolivia. Esta identificação não tem sido verificada.

22) Relações genericas incertas.

23) Vêde *Calmonia ocellus*.

24) De Aygatchi, Bolivia. É um dalmanitide tuberculado cujo logar generico é incerto.

25) As relações destas formas ao typo *Mesembria* são discutidas em outro logar.

26) *C. acuta* (Roemer) Ulrich = *C. utrichana*.

27) Seja o que fôr, esta especie parece não ser identica com *C. undulata* Conrad.

28) Esta especie encontra uma parallela no *Hyolithus* (ou *Orthotheca*) *Richardi* Clarke, da fauna Grande Grêve.

29) Provavelmente não é a especie de Barrande.

30) = *Hyolithus*.

31) Localidade Yura, Bolivia, não sendo especificado o horizonte.

32) = *Tropidocycetus* cf. *gilletianus* Thomas e Reed.

33) Muito estreitamente relacionada a *Holopia Baini* Reed, *D. furmanianum* (Hartt e Rathbun) Knod e *Littorina*? *Baini* Sharpe.

34) Espiras lisas deste typo não são congenericas com a *Loxonema septentrional*.

35) Não tenho visto esta concha nas minhas collecções da Argentina, mas pela noticia original della e das suas associadas, parece-me que pertence á fauna siluriana.

36) A meu ver ha uma duvida grave quanto a esta determinação generica, sendo isto devido, talvez, ao meu conhecimento intimo com a especie typica. Vêde nota em outro logar.

Not *Phacops africanus* Salter, but a part thereof. Salter's species embraced diverse objects. *D. africanus* Lake is a *Mesembria* (*Anchiopella*).

= *Anchiopella*.

= *Calmonia*? *gonzagana*.

= *Homalonotus Herscheli* Murchison.

= *Dalmanites* (*Mesembria*) *acacia*.

= *Dalmanites* (*Mesembria*) *africanus*.

Head not known. The species is not a *Phacops* and presumably is a *Mesembria*.

= *Phacopina*.

See *Cryphaeus Caffer*.

A *Mesembria*.

The only typical *Phacops* of the austral fauna but endowed with an unique ornament.

Loose near Oruro, Bolivia. This determination has not been verified.

Generic relations uncertain.

See *Calmonia ocellus*.

From Aygatchi, Bolivia. A tuberculated dalmanitid with spinous margin. Generic place uncertain.

The relations of these forms to the *Mesembria* type are elsewhere discussed.

C. acuta (Roemer) Ulrich = *C. utrichana*.

Whatever this species may be it seems not to be identical with *C. undulata* Conrad.

This species finds a parallel in the *Hyolithus* (or *Orthotheca*) *Richardi* Clarke of the Grande Grêve fauna.

Probably not Barrande's species.

= *Hyolithus*.

Locality Yura, Bolivia. Horizon not given.

= *Tropidocycetus* cf. *gilletianus* Thomas and Reed.

Very closely allied to *Holopea Baini* Reed, *D. furmanianum* (Hartt & Rathbun) Knod and *Littorina*? *Baini* Sharpe.

Smooth spirals of this type are not congeneric with the northern *Loxonema*.

I have not seen this shell in my collections from Argentina, but from the original account of it and its associates it seems to pertain to the Silurian fauna.

There seems to me a grave doubt as to this generic determination which may be due to my intimate acquaintance with the type species. See note elsewhere.

37) É de muito interesse a presença destas palaeoconchas na fauna Bokkeveld, aparentemente em desacordo com o habitus da fauna.

38) *Glossites depressus* é uma espécie rara e um typo generico aberrante na Devoniana marinha superior (Chemung) de Nova York.

39) De Yura, Bolivia.

40) Amostra solta, perto de Cochabamba.

41) Esta concha parece-me ser uma *Janeia*.

42) A meu ver não comparavel com esta espécie boreal da Devoniana media.

43) Estas comparações baseadas em amostras imperfeitas devem ser consideradas como sugestões tão somente.

44) Também de Santa Cruz, Paraná.

45) *P. oblonga* é um genotypo raro e muito obscuro de aspecto de *Leptodomus* que só se conhece pelas amostras originaes tiradas das camadas Hamilton arenosas de Nova York.

46) De Lagos, Paraná.

47) = *Palaeoneilo antiqua*.

48) = *Palaeoneilo rudis*.

49) Esta identificação parece-me sujeita a graves duvidas. Os caracteres internos distintivos não são mostrados e existem em demasia espécie de pequenos spirifers na Eodevoniana para que seja justificada esta identificação com um typo posterior aberrante.

50) Os rynchonellides devonianos boreaes constituem um grupo convergente e a sua identidade só pôde ser assegurada depois de uma comparação muito rigorosa. Katzer suggere a presença desta espécie no Maecurú e Knod a identifica positivamente na Bolivia, porém, em ambos os casos a evidencia parece muito fraca em vista da variabilidade destas conchas e a probabilidade inherente de outra affiliação.

51) Para uma discussão dos caracteres genericos destas conchas, vêde o genero *Derbyina*.

52) Knod julga que *C. Arcei* Ulrich é uma *Stropheodonta*, mas concede que *C. Arcei* Thomas é uma *Chonetes*. O ultimo é claramente uma *Eodevonaria*. A *C. cf Arcei* de Reed parece-me ser *C. fatklandicus*.

53) Ha semelhança approximada na expressão geral mas não nos detalhes.

54) Não é *C. setiger* Hall.

55) Descrita como uma *Ambocoelia*.

56) *Centronella*? Derby; *Retzia*, Hartt e Ratlbun, Ulrich, Knod.

57) *Notothyris*? *Smithi* Derby.

58) Julgo que esta concha é uma *Schuchertella* semelhante a *S. Sutivani*.

The presence of these palaeoconchs in the Bokkeveld fauna is a feature of much interest, apparently out of keeping with the habitus of the fauna.

Glossites depressus is a rare species and an aberrant generic type in the upper marine Devonian (Chemung) of New York.

From Yura, Bolivia.

Loose near Cochabamba.

This shell seems to me a *Janeia*.

In my judgment not comparable with this middle Devonian boreal species.

These comparisons must be regarded as suggestions only, based on imperfect materials.

Also from Santa Cruz, Paraná.

P. oblonga is a rare and very obscure genotype of a *Leptodomus* aspect which is known only from the original specimens taken from the arenaceous Hamilton beds of New York.

From Lagos, Paraná.

= *Palaeoneilo antiqua*.

= *Palaeoneilo rudis*.

This identification seems open to grave question. The distinctive internal characters are not shown and there are too many species of small spirifers in the early Devonian to justify this identification with an aberrant later type.

The boreal Devonian rynchonellids are a convergent group and their identity can be assured only after very close comparison. Katzer suggests this species at Maecurú and Knod identifies it positively in Bolivia, but the evidence in either case seems very slender in view of the variability of these shells and the inherent probability of other relationship.

For discussion of the generic characters of these shells see genus *Derbyina*.

Knod claims that *C. Arcei* Ulrich in a *Stropheodonta*, conceding that *C. Arcei* Thomas is a *Chonetes*. The latter is clearly an *Eodevonaria*. Reed's *C. cf Arcei* seems to me to be *C. fatklandicus*.

Approximate resemblance in general expression but not in detail.

Not *C. setiger* Hall.

Described as *Ambocoelia*.

Centronella? Derby; *Retzia*, Hartt e Ratlbun, Ulrich, Knod.

Notothyris? *Smithi* Derby.

This shell I presume to be a *Schuchertella* like *S. Sutivani*.

59) No que toca ás conchas argentinas=*Atrypina acutiplicata* Kayser, uma especie siluriana. Estou disposto a acreditar que a concha boliviana seja outra cousa.

60) *Atrypa palmata* M. e S.

Orthis palmata Sharpe.

Orthis Aymara Salter.

61) *Orthis concina* M. e S.

62) Vêde descrição de *Leptostrophia*.

63) *Lingula* aff. *densa* (Hall) Reed.

64) Não é um *Liorynchus*; *Terebratula antisiensis* tem, em muitos respeitos, o aspecto de uma *Eatonia* no seu desenvolvimento cardeal. *L. Bodenbenderi*, das camadas San Juan é uma *Clintonella* e especie siluriana.

65) *O. cf. humilis* (Hall) Kayser.

66) As conchas denominadas por este nome por Katzer são pequenos cryptonellides biconvexos, que não são referíveis a esta especie da Oriskany de New York.

67) *O. Euryone* é uma especie cambriana.

68) «Num arenite amarello pardacento de Huyana, perto de Potosi, com *Lept. flabellites* e restos de um *Homalonotus* indeterminado». (Knod).

69) *O. lepida* é uma concha rara, muito pequena na fauna Hamilton de Nova York, e é talvez uma forma imatura tão somente.

70) *Centronella?* *Margarida* Derby.

71) Parece provavel que esta pequena concha altamente punctada seja congenerica com *Derbyina Smithi*.

72) As amostras são inadequadas para justificar esta comparação e os seus caracteres superficiaes indicam uma especie bem distincta.

73) *Trigeria Gaudryi* Reed.

74) Não é *R. ovoides* Eaton = *R. Knodi* nom. nov. Vêde descrição de *R. falklandicus*.

75) *Retzia Adrieni*, Eifel, é o unico representante conhecido do seu genero.

76) *Strophomena Baini* Sharpe = *S. Sulivani* Morris e Sharpe.

77) De Santa Cruz, Paraná.

78) *Orthis Sulivani* M. e S.

79) *Orthis tenuis* M. e S. Póde ser o mesmo que *S. Sulivani*.

80) Uma analyse da esculptura superficial indica que *S. arrectus* não se apresenta nestas faunas. A *S. arrectus* de Knod e a sua var. *acuticostatus* estão aqui incluídas sob *S. antarcticus*. Vêde discussão de *S. antarcticus*.

81) = *S. Iheringi* Kayser.

So far as the Argentina shells are involved = *Atrypina acutipilcata* Kayser, a Silurian species. I am disposed to think the Bolivian shell something else.

Atrypa palmata M & S.

Orthis palmata Sharpe.

Orthis Aymara Salter.

Orthis concina M. & S.

See description of *Leptostrophia*.

Lingula aff. *densa* (Hall) Reed.

Not *Liorhynchus*; *Terebratula antisiensis* has much the aspect of an *Eatonia* in cardinal development. *L. Bodenbenderi*, of the San Juan beds, is a *Clintonella* and a Silurian species.

O. cf. humilis (Hall) Kayser.

The shells to which Katzer has given this name are small biconvex cryptonellids. They are not properly referred to this species from the Oriskany of New York.

O. Euryone is a Cambrian species.

«In a yellow-brown sandstone from Huyana near Potosi with *Lept. flabellites* and remains of an undetermined *Homalonotus*». (Knod).

O. lepida is a very small rare shell in the Hamilton fauna of New York and may prove to be an immature form only.

Centronella? *Margarida* Derby.

It seems probable that this little, highly punctate shell is congeneric with *Derbyina Smithi*.

The specimens are too inadequate to justify this comparison and their surface characters indicate a quite distinct species.

Trigeria Gaudryi Reed.

Not *R. ovoides* Eaton = *R. Knodi* nom. nov. See description of *R. falklandicus*.

Retzia Adrieni, Eifel, is the only known representative of its genus.

Strophomena Baini Sharpe = *S. Sulivani* Morris & Sharpe.

From Santa Cruz, Paraná.

Orthis Sulivani M & S.

Orthis tenuis, M. & S, This may be the same as *S. Sulivani*.

Analysis of surface sculpture indicates that *S. arrectus* does not occur in these faunas. Knod's *S. arrectus* and its var. *acuticostatus* are here included under *S. antarcticus*. See discussion of *S. antarcticus*.

= *S. Iheringi* Kayser.

82) Knod diz que esta especie se encontra perto de Totoro, Bolivia.

83) Kayser considera este nome como um sinonimo de *S. antarcticus*. Ao que parece, Knod não faz referencia especial a esta especie.

84) De valor duvidoso.

85) Inclue *S. Borbai* Kayser.

86) Inclue *S. planoconvexus* Knod.

87) Provavelmente inclue *S. undiferus* (Roemer) Knod, o qual, porém, pôde ser uma forma immatura de *S. antarcticus*.

88) Esta não é *Leptostrophia perplana*.

89) As figuras dadas por Ulrich desta especie parecem ser inteiramente características. As de Kayser representam, aparentemente, em parte *Spirifer plicatus* e em parte formas immaturas de *Leptocoelia flabellites*. As amostras figuradas por Reed e Knod certamente não pertencem á *Vitulina*.

90) Não descripto nem figurado por Katzer.

91) As observações de Katzer e Knod mostram que o verme commensal *Hicetes* (Cf. *H. innexus* Clarke) acha-se presente nestes coraes.

92) A comparação está baseada em placas destacadas. *C. pyramidatus* é uma especie carbonífera.

93) Parece pertencer a esta especie uma amostra da Chapada que não foi examinada pelo Dr. Clarke (O. A. Derby).

94) Não pertence a *S. buarqueanus* Rathbun. (O. A. Derby).

Is stated by Knod to occur near Totoro, Bolivia.

Kayser regards this a synonym for *S. antarcticus*. Knod seem not to make special reference to the species.

Of doubtful value.

Includes *S. Borbai* Kayser.

Includes *S. planoconvexus* Knod.

Probably includes *S. undiferus* (Roemer) Knod, which however may be the young of *S. antarcticus*.

This is not *Leptostrophia perplana*.

Ulrich's figures of this species seem entirely characteristic. Kayser's figures are apparently in part *Spirifer plicatus* and in part young of *Leptocoelia flabellites*. Reed's and Knod's figured specimens are certainly not *Vitulina*.

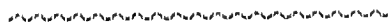
Not described or figured by Katzer.

The observations of Katzer and Knod show that the commensal worm *Hicetes* (cf. *H. innexus* Clarke) is present in these corals.

Comparison based on detached plates. *C. pyramidatus* is a Carboniferous species.

A specimen from Chapada that was not examined by Dr. Clarke appears to belong to this species (O. A. Derby).

Not *S. buarqueanus* Rathbun (O. A. Derby).



XI

Descrição da Fauna

(DESCRIPTION OF THE FAUNA)

PISCES

PLACAS DE PEIXES

A única evidencia da existencia de peixes nesta fauna é fornecida por uns fragmentos nos arenitos das Ilhas Falkland demasiado incompletos para serem identificados.

Localidade — Dunose Head, Ilhas Falkland.

FISH PLATES

The sole evidence of the existence of fishes in this fauna is afforded by some fragments in the Falkland sandstones which are too incomplete for identification.

Locality.—Dunose Head, Falkland Islands.

ANNELIDAE

SERPULITES SICA Salter

ESTAMPA XXVI, fig. 15

Serpulites Sica Salter. Trans. Geol. Soc. London, 1856, p. 222, pl. 25, fig. 19.

Aham-se presentes poucas amostras de tubos chitinosos, compridos, ligeiramente conicos, encurvados e achata-dos que se póde ainda deixar passar sob o nome de *Serpulites* sendo, com probabilidade acceitavel, atribuidos ao annelides. Estes corpos são inteiramente semelhantes em estrutura aos largamente distribuidos nas faunas siluriana e devoniana, a saber, tubos chitinosos que talvez no seu estado original fossem chatos, visto que estão sempre reforçados nas margens por

There are a few specimens present of long, gently tapering, curved and flattened chitinous tubes which may still be allowed to pass under the name *Serpulites* and with probable propriety ascribed to the annelids. These bodies are entirely similar in structure to those of quite general distribution in the Silurian and Devonian faunas—chitinous tubes which may in their original state have been flat, as they are always reinforced by two chitinous cords at the margins,

duas cordas chitinosas, sendo relativamente delgado o tecido connectivo. Frequentemente se acham as cordas isoladas, tendo sido rasgadas as partes mais tenues, as quaes, quando tudo se tem conservado em conjuncto, mostram, em regra geral, marcas onduladas de compressão. O maior destes corpos, conhecido desde muito tempo da formação Ludlow superior, recebeu o nome *Serpulites longissimus* Murchison, e um tubo de tamanho semelhante se apresenta nas camadas Arisaig do nordeste da Nova Scotia; na Devoniana, onde não são infrequentes, pelo menos até á base da divisão superior, são de dimensões menores. Amostras das dimensões das figuradas aqui são encontradas largamente no calcareo Onondaga, de Nova-York.

Salter descreveu *Serpulites sica* das camadas Bokkeveld, e, bem que as suas amostras fossem de tamanho menor, não vejo razão para acreditar que não podessem ter crescido mais, sem perda nem accrescimento de estruturas conhecidas.

Localidade—Ponta Grossa, Paraná; Warm Bokkeveld, Africa Austral.

the connecting tissue being relatively very thin. The cords are often found alone, the more tenuous parts having been torn away, and when all are conjoined the latter shows, as a rule, undulating compression marks. The largest of these, known long ago, received the name *Serpulites longissimus* Murchison, from the upper Ludlow, and a tube of similar size occurs in the Arisaig beds of northeastern Nova Scotia; in the Devonian where they are not uncommon, at least to the base of the upper division, they take on smaller size. Specimens of the dimensions of those here figured are freely found in the Onondaga limestone of New York.

Salter described *Serpulites sica* from the Bokkeveld beds, and though his specimens were of small size, I see no reason for assuming that they might not have grown larger with neither loss nor addition of known structures.

Localities.—Ponta Grossa, Paraná; Warm Bokkeveld, S. Africa.

TENTACULITES CROTALINUS Salter

ESTAMPA VIII, fig. 1-4

Tentaculites crotalinus Salter. Trans. Geol. Soc. London. 1856. v. 7, p. 222, pl. 25, fig. 15—18; Reed. Ann. S. African Mus. v. 4. 1904. p. 245.

Tentaculites bellulus (Hall) Ulrich. *Op. cit.* p. 82.

Tentaculites bellulus (Hall) v. Ammon. *Op. cit.* p. 8.

Tentaculites bellulus (Hall) Knod. *Op. cit.* p. 559.

Tentaculites crotalinus Reed. *Op. cit.* p. 245.

Tubos pequenos e delgados, completamente anelados desde o apice até á

Small and slender tubes, completely annulated from apex to mouth

bocca com aneis regulares, nitidos, em geral espaçados igualmente e separados por cinturas relativamente largas; estas são cruzadas por linhas muito finas, paralelas aos aneis, ao passo que o alto dos aneis é lizo. Vêm-se nas partes mais novas dos tubos, excepções occasionaes á regularidade dos intervallos, havendo um grupo de cinco aneis enchendo o espaço normal a diversas cinturas. Uma amostra do comprimento de 21^{mm}. apresenta 46 annellações, tendo 10 no espaço de 6^{mm}. na extremidade superior e o mesmo numero no espaço de 3^{mm}. na extremidade apical.

Na regularidade da annellação esta deve ser comparada com diversas bem conhecidas especies devonianas boreaes, v. g. *T. elongatus* Hall das formações Oriskany e Grande Grève, *T. Cartieri* Clarke do arenite Gaspé. O tubo descrito por Ulrich e Knod da Bolivia e por von Ammon de Matto Grosso pertence evidentemente a esta especie, ao passo que o *T. Bellulus* Thomas (*op. cit.* p. 255) é de idade siluriana. Convem notar que *T. Bellulus* bem como *T. elongatus* e *T. Cartieri* são especies tendo linhas finas tanto nas annellações como nas cinturas, não sendo este o caso com *T. crotalinus*.

A descripção e figuras dadas por Salter, desta especie da Bokkeveld, onde parece ser commun conforme Reed, representam muito bem os caracteres das amostras do Paraná. A *T. crotalinus*? de Katzer do arenite do Maecurú (*Geol. d. unteren Ama-*

with regular, sharp, usually equally spaced rings, separated by relatively broad cintures; the latter are crossed by very fine lines parallel to the rings, while the summits of the rings themselves are smooth. Occasional departure from regularity of intervals is seen in the later portions of the tubes, where a group of five rings will fill the space normal to several cintures. A specimen 21^{mm} in length bears 46 annulations, having at the upper end 10 in 6^{mm} and at the apical end 10 in 3^{mm}.

In regularity of annulation this species is to be compared with several well known boreal Devonian species, e. g. *T. elongatus* Hall of the Oriskany and Grande Grève formations, *T. Cartieri* Clarke of the Gaspé sandstone. The tube described by Ulrich and Knod from Bolivia and by v. Ammon from Matto Grosso is evidently this species, while the *T. bellulus* Thomas (*op. cit.* p. 255) is of Silurian age. It may be remarked that *T. bellulus* as well as *T. elongatus* and *T. Cartieri*, are species in which both annulations and cintures are cross lined, which is not true of *T. crotalinus*.

Salter's description and figures of this species from the Bokkeveld, where it appears from Reed's account to be common, portray excellently the characters of the Paraná specimens. Katzer's *T. crotalinus*? from the Maecurú sandstone (*Geol. d. unteren*

zonas-Gebietes, p. 204, est. 13, fig. 27; um fragmento muito augmentado) é evidentemente uma cousa distincta.

Localidades. — Ponta Grossa e Jaguarahyva, Paraná; nos nodulos calcareos de Pebble Island (*A*¹) e os arenites de Fox Bay (*SP*¹) Falkland Occidental, os arenites de Porto Louis (Green Patch) (*SM*¹) Falkland Oriental; Warm Bokkeveld e outros logares, Colonia do Cabo.

Amazonas-Gebietes, p. 204, pl. 13, fig. 27, a much enlarged fragment), is a palpably distinct thing.

Localities. — Ponta Grossa and Jaguarahyva, Paraná; in the calc-nodules of Pebble Island (*A*¹) and the sandstones of Fox Bay (*SP*¹), West Falkland, the sandstones of Port Louis (Green Patch) (*SM*¹), East Falkland; Warm Bokkeveld and elsewhere, Cape Colony.

TENTACULITES JACULUS nov.

ESTAMPA VIII, figs. 5, 6

Tubos relativamente grandes, expandindo-se suavemente com superficie inteiramente livre no primeiro terço do comprimento, a contar do apice, sendo coberto dahi em diante com annellações transversaes baixas e muito irregularmente dispostas, que variam em largura, sendo ás vezes em pequenos grupos de tamanho uniforme mas geralmente combinados indifferentemente. Estes tubos têm o comprimento, termo médio, de 30^{mm}. e geralmente se apresentam amontoados. A especie é bem caracterizada pelo seu grande tamanho e peculiar ornamentação externa que não se acha reproduzida, que eu saiba, nas faunas eodevonianas de outras regiões.

Comparatively large tubes, gently expanding, with entirely smooth surface for one third the length from the apex, above that covered with low and very irregularly arranged transverse annulations, varying in width, sometimes in small clusters of uniform size but usually indifferently combined. These tubes have a length, in average, of 30^{mm} and quite generally occur in clusters. The species is well characterized by its large size and peculiar exterior markings which are not reproduced, as far as known to me, in lower Devonian faunas elsewhere.

(1) Ao designar localidades nas Ilhas Falkland as iniciaes annexas indicam a procedencia do material, a saber: *A*, Governador e Sra. Allardyce; *SP*, expedição sueca ao Polo Sul; *SM*, expedição magellanica sueca.

(1) In designating localities in the Falkland Islands the attached initials indicate the sources of the material, thus: *A*, Governor and Mrs. Allardyce; *SP*, Swedish South Polar Expedition; *SM*, Swedish Magellanian Expedition.

Não parece justificada a comparação com o *T. Baini* de Reed (*op. cit.*, 1909, p. 246).

Localidade — Ponta Grossa

Comparison with Reed's *T. Baini* (*op. cit.* 1904, p. 246) does not seem justified.

Locality. — Ponta Grossa.

TRILOBITAE

HOMALONOTUS NOTICUS nov.

ESTAMPA I, figs. 1, 2; ESTAMPA II, figs. 1-13

O material que representa esta interessante especie acha-se tão bem conservado que a eleva, depois desta descrição e illustração, á altura de uma das poucas especies do genero que são bem conhecidas em todas as suas partes. E' a primeira especie sul-americana que tem sido encontrada em outro estado que não seja o de fragmentos das mudas da casca e tanto o seu modo de conservação como a sua frequencia de occorrença a salientam como membro importante desta fauna. E' interessante notar que temos conhecimento satisfactorio de algumas especies devonianas deste genero, sendo norte-americanas a maior parte destas: *H. Dekayi* Green, commum na fórma de individuos inteiros nos folhelhos arenosos do grupo Hamilton, em New-York central, *H. Vanuxemi* da Helderbergiana e *H. major* da Oriskany. A especie presente constitue um acrescimo notavel ao numero de especies bem conhecidas. As da Coblenziana do Rheno e Hartz, do Bosphoro, de Devonshire, da França occidental, do Sahara e Colonia do Cabo e das Illas Falkland, são quanto se possa julgar da litteratura e da

The material representing this interesting species is so well preserved as to elevate it, after this description and illustration, to the rank of one of the few species of the genus which are well known in all their parts. It is the first South American species to be found except in fragmentary moults, and both its mode of preservation and its frequency of occurrence stamp it as an important member of this fauna. It is rather interesting to note that we have a satisfactory knowledge of few Devonian species of this genus and most of these are American; *H. Dekayi* Green, of which entire individuals are common in the sandy shales of the Hamilton group in central New York, *H. Vanuxemi* of the Helderbergian, *H. major* of the Oriskany. The present makes a noteworthy addition to the number. The species of the Coblentzian of the Rhine and Hartz, of the Bosphorus, of Devonshire, of western France, the Sahara and Cape Colony and the Falklands, are, so far as one may judge from literature and from observation, nearly always in fragments.

observação própria, quasi sempre em fragmentos.

Caracteres distinctivos.—Fôrma expandida, achatada, adelgando-se rapida e agudamente na metade posterior. Lóbo axial extremamente largo, sulcos dorsaes muito fracos salvo sobre o cephalo.

Cephalo relativamente pequeno, mais comprido na base do que sobre os lados, angulos genaes obtusamente arredondados, lóbos oculares mamiformes e conspicuos, olhos muito pequenos; borda anterior larga e terminada na frente por uma margem transversal, debaixo da qual se projecta um focinho proeminente. Sulcos dorsaes bem marcados, porém rasos, glabella quadrato-urceolata com angulos agudos na base, angulos e margens anteriores arredondados quando salvo. A glabella, salvo quando comprimida, mostra pouca evidencia de lobação, mas, neste caso, os individuos adultos mostram a expressão *Calymmene* dos seus lóbos, a saber: um par grande na base, dois pares menores em frente e o lóbo frontal. A glabella acha-se ligeiramente elevada na zona mediana.

Doublure muito largo em frente, formando uma placa triangular que se estende, em cima, bem por dentro da margem anterior da glabella, estreitando-se nos lados, logo em frente dos olhos, em cintas lateraes contiguas ao annel occipital. A parte epistomal do doublure é cortada pelos ramos das suturas faciaes. Estas juntas têm um curso normal sobre o cephalo, fazendo uma ligação transversal na margem

Distinctive characters.—Expanded, flat form tapering rapidly and acutely on the posterior half. Axial lobe extremely broad, dorsal furrows very faint except on cephalon.

Cephalon relatively small, longer at the base than on the sides, genal angles bluntly rounded, eye lobes mamiform and conspicuous, eyes very small; anterior border broad and terminated in front by a transverse margin, from beneath which projects a prominent snout. Dorsal furrows well marked but shallow, glabella quadrate-urceolate with sharp angles at the base, rounded anterior angles and margin. Except when compressed the glabella shows but slight evidence of lobation, but even adult examples will then show the *Calymmene* expression of their lobes—a large pair at the base, two smaller pairs in front and the frontal lobe. The glabella is slightly elevated medially.

Doublure very broad in front making a triangular plate extending well within the anterior edge of the glabella above, narrowing at the sides just in front of the eyes into lateral bands continuous to the occipital ring. The epistomal part of the doublure is cut by the branches of the facial sutures. These joints have a normal course over the cephalon making a transverse connection at or just above

anterior do focinho ou logo acima della. Os ramos epistomales tomam a sua origem da ligação transversal e, largamente afastadas no principio, convergem gradualmente em curvas largamente convexas, até se approximar, sem se encontrar, na margem posterior do doublure, definindo assim uma placa muito alongada em forma de escudo com uma obtusa extremidade posterior. Esta placa epistomal mediana leva uma protuberancia (*apiculus*) grossa, obtusa, em forma de espinho, que se estende para baixo e para deante, demodo que a sua extremidade se projecta além da margem do cephalo e forma um appparelho que póde ter sido efficiente, quer como arma de defeza quer como um accessorio ao focinho, em fórma de pá, para cavar lama no fundo do mar.

Thorax bem caracterizado pelo seu largo eixo chato, sulcos dorsaes nitidos e razos, e lóbos lateraes estreitos e bruscamente inclinados. As margens dos segmentos são largamente chanfradas e cada superficie articular acha-se dividida por um sulco linear transverso.

Pygidio relativamente pequeno, estreito, altamente convexo, com lados abruptamente inclinados; terete, terminando numa extremidade delgada, porém obtusa. A segmentação é distincta tanto no eixo como nas pleuras, havendo sobre o primeiro 9 a 13 annellações com uma extensão posterior liza, e 7 a 9 sobre as ultimas.

Relações comparativas — Esta bella especie é bem distinctiva e é o unico

the anterior edge of the snout. The epistomal branches take their origin from the transverse connection; wide apart at first, they gradually converge in broadly convex curves, approximating but not meeting each other at the posterior margin of the doublure, outlining thus a much elongated shield shaped plate with a blunt hinder extremity. This median epistomal plate carries a stout blunt spiniform protuberance, or apiculus, projected downward and forward so that its extremity extends beyond the edge of the cephalon and forms a device which may have been effective either as a protection or an accessory to the shovel shaped snout in grubbing in the mud of the sea bottom.

Thorax well characterized by its broad flat axis, low sharp dorsal furrows, narrow and abruptly sloping lateral lobes. The edges of the segments are broadly beveled and each articular surface divided by a linear transverse groove.

Pygidium relatively small, narrow, highly convex, with abruptly sloping sides; terete, terminating in a slender but blunt extremity. The segmentation is clear on both axis and pleurae, 9-13 annulations with a smooth posterior extension on the former, 7-9 on the latter.

Comparative relations. — This fine species is quite distinctive and is the

membro do genero representado na Devoniana continental sul americana que mostra uma tendencia, por menor que seja, para uma testa espinhosa. As outras fórmãs sul americanas conhecidas são *H. Oiara* Hartt e Rathbun do arenite de Ereré, ⁽¹⁾ *H. Derbyi* Clarke ⁽²⁾ do arenite do Maecurú, ambas conhecidas por fragmentos de cephalos; Kayser notou ⁽³⁾ sob a designação de *Homalotus* sp. um pygidio dos folhelhos do Cerro del Fuente, Argentina, que elle considerou comparavel com a commun *H. Dekayi* Hall dos folhelhos Hamilton de Nova York. Esta especie foi depois descripta e figurada mais completamente por Thomas ⁽⁴⁾ com o nome de *H. Kayseri*. Em outro lugar temos dado as razões que nos levam a crêr que esta especie seja da idade siluriana. Na presença do singular processo saliente na placa epistomal, *H. noticus* se assemelha á interessante especie tuberculada *H. Herscheli* Murchison ⁽⁵⁾ dos arenites de Bokkeveld e as Ilhas Falkland.

As boas figuras de Salter ⁽⁶⁾ mostram este processo mais comprido do que na especie brasileira e distinctamente recurvado para baixo, e o seu maior desenvolvimento pôde ser em accôrdo com a superficie tuberculada do resto da testa. A descripção e figura original dada por Murchison foram

only member of the genus represented in the continental South American Devonian that shows even the least tendency to a spinous test. The other South American forms recorded are *H. Oiara* Hartt & Rathbun ⁽¹⁾ from the Ereré sandstone, *H. Derbyi* Clarke ⁽²⁾ from the Maecurú sandstone of Pará, both known only from fragments of smooth cephalæ; Kayser noted ⁽³⁾ under the designation *Homalotus* sp., a pygidium from the shales of Cerro del Fuente, Argentina, which he believed comparable to the common *H. Dekayi* Hall of the Hamilton shales of New York. This species was afterward more fully figured and described by Thomas ⁽⁴⁾ as *H. Kayseri*. We have elsewhere given reason for believing this species to be of Silurian age. In the presence of the singular prorate process on the epistomal plate, the *H. noticus* finds allied expression in the interesting tuberculose species of the Bokkeveld and Falkland sandstones, *H. Herscheli* Murchison ⁽⁵⁾. Salter's fine figures ⁽⁶⁾ show this process to be longer than in the Brazilian species and distinctly recurved downward and its greater development may be in proper accord with the tubercled surface of the rest of the test. The original description and figure given by Murchison were based

(1) *Op. cit.* p. 114, and Clarke *Op. cit.* p. 5, pl. 1, fig. 5.

(2) *Cp. cit.* p. 7, pl. 1, figs. 4, 7, 19.

(3) Palaeozoisch. Faun. Süd-Amerikas: Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1897, p. 286, pl. XI, fig. 11.

(4) *Op. cit.* Bd. 57, 1905, p. 245, pl. 9, figs. 5, 6.

(5) Silurian System, 1839, p. 652, pl. 7 bis, fig. 2.

(6) Trans. Geol. Soc. Ser. 2, v. 7, 1845-1856. p. 215, pl. 24, fig. 1-7.

See also Lake's figures *op. cit.* 1904, p. 214, pl. 26, fig. 1-3.

baseadas sobre um thorax e pygidio sómente, e até agora nenhuma amostra inteira tem sido descripta para provar a identidade de todas as partes que têm passado como sendo de *H. Herscheli*. O material das Ilhas Falkland, notado adeante, parece preencher esta lacuna.

Dimensões. — As seguintes medidas foram tomadas sobre o grande e essencialmente completo exemplar figurado na estampa I, sendo este provavelmente um individuo adulto normal.

Comprimento, 150^{mm}.

Largura na base do cephalo, 68^{mm}.

Largura atravez o meio do thorax, 60^{mm}.

Comprimento do cephalo, 38^{mm}.

Comprimento do thorax, 70^{mm}.

Comprimento do pygidio, 39^{mm}.

Largura anterior do pygidio 40^{mm}.

Estas medições não representam o tamanho maximo attingido pela especie e o material á mão inclue uma variedade de estadios de crescimento menores.

Localidade. — Abundante nos folhelhos molles cinzentos de Ponta Grossa; aparentemente raro nos folhelhos amarellos de Jaguariahyva, Paraná.

on a thorax and pygidium only and no entire specimen has heretofore been described to prove the identity of all the parts which have passed as *H. Herscheli*. The Falkland Islands material, presently to be noticed, seems to fill this gap.

Dimensions. — The following measurements are taken from the large and essentially complete example figured on plate I, probably a normal adult.

Length, 150^{mm}.

Width at base of cephalon, 68^{mm}.

Width across middle of thorax, 68^{mm}.

Length of cephalon, 38^{mm}.

Length of thorax, 70^{mm}.

Length of pygidium, 39^{mm}.

Anterior width of pygidium, 40^{mm}.

This does not represent the full size attained by the species, and the material at hand includes a variety of smaller growth stages.

Locality. — Abundant in the soft gray shales of Ponta Grossa; apparently rare in the yellow shales of Jaguariahyva, Paraná.

HOMALONOTUS HERSCHELI Murchison

ESTAMPA III, fig. 1-4

Homalonotus Herscheli Murchison. Silurian System, 1839, p. 652, pl. 7 bis, fig. 2.

Homalonotus Herscheli Salter. Trans. Geol. Soc. London, 2 ser., 1856, v. 7, p. 215, pl. 24, fig. 1-7.

Homalonotus Herscheli Lake. Ann. S. African Museum, v. 4, pt 4, 1904, p. 214, pl. 26, fig. 1-3.

Graças á gentileza do Governador e Sra. Allardyce, de Port Stanley, pude

The courtesy of Governor and Mrs. Allardyce of Port Stanley has enabled

determinar a presença desta espécie em amostras bem conservadas de todas as partes nos nodulos calcareos de Pebble Island, West Falkland. O cephalo mostra distintamente a projeção epistomal analoga á de *H. noticus* e os tuberculos espinhosos da cabeça são, pela maior parte, limitados ás extremidades genaes do anel occipital, onde, nos estadios de crescimento maturo, póde haver um grupo de tres ou quatro, havendo um numero menor nos estadios mais immaturos. Numa amostra a parte axial do anel apresenta um só tuberculo perto do sulco dorsal. Em regra geral o resto da superficie é lizo mas em um só caso ha um tuberculo no cume de cada lóbo glabellar esquerdo, mas nenhum nos lóbos direitos.

Uma unica cabeça pequena nos arenitos de Port Louis nos «Tidal Tablets» está sem traços de espinhos. Sobre o thorax os espinhos tanto são finos como grossos, e espalhados sem mostra de regularidade, ao passo que entre seis pygidios mais ou menos completos, tres estão sem espinhos, e nos outros estes se apresentam como um par na 3ª annellação axial, ás vezes sobre a 4ª ou 5ª, com um só tuberculo axial sobre a 7ª. Sobre as encostas lateraes elles se acham espalhados irregularmente, porém, em geral, com uma certa approximação para um arranjo symetrico nos dous lados. Salter notou a possibilidade da ausencia total de tuberculos do pygidio e as figuras dadas por Lake indicam que esta é uma condição usual.

me to determine the presence of this species in well preserved specimens of all the parts in the calc-nodules of Pebble Island, West Falkland. The cephalon shows distinctly the epistomal projection analogous to that in *H. noticus* and the spinous tubercles of the head are for the most part restricted to the genal extremities of the occipital ring, where in mature growth there may be a cluster of 3 or 4, though fewer in younger stages. In one specimen the axial portion of the ring bears a single tubercle near the dorsal furrow. As a rule the rest of the surface is smooth, but in a single instance there is one tubercle on the summit of each left glabellar lobe, with none on the right.

A single small head in the sandstones of Port Louis at the «Tidal Tablets» is without any traces of spines. On the thorax the spines are both coarse and fine, scattered without pretence to regularity, while of 6 pygidia more or less complete, 3 are without spines; on the other three they occur on the 3d axial annulation as a pair, sometimes on the 4th or 5th, with an axial tubercle on the 7th. They are irregularly scattered on the lateral slopes but usually with some approach to symmetrical arrangement on the two sides. Salter noted the possibility of the entire absence of tubercles from the pygidium and the figures given by Lake indicate this as a usual condition.

Tendo tido oportunidade de examinar uma série consideravel de amostras desta especie, a conclusão se impõe que estes animaes variavam muito e irregularmente na sua condição tuberculada, as fórmãs jovens sendo, em regra geral, as mais livres de taes excrescencias. Enquanto o thorax e a cauda as apresentam geralmente com uma abundancia que augmenta com o tamanho e a idade, a cabeça é sempre completamente liza nos estádios mais novos e nas condições immaturas as mostram escassamente nos angulos genaes e no annel occipital. É bem natural que taes excrescencias se multipliquem e augmentem de tamanho com a idade, e é por esta muito boa razão que julgo que os Srs. Lake e Schwarz têm ido longe de mais em applicar uma grande variedade de nomes especificos a fragmentos de varias partes que differem apenas no gráo de tuberculação. Podemos notar :

H. quernus Lake (*op. cit.* p. 216, pl. 27, fig. 1) descripto de um fragmento de uma grande cabeça e pygidio mostrando a tuberculosidade característica de idade.

H. colossus Lake (*op. cit.* p. 216, pl. 28, fig. 1-3) é a metade esquerda de uma cabeça gigantesca com a fileira característica de tuberculos grossos no angulo genal, e alguns fragmentos de segmentos thoraxicos tuberculados. Não se apresentam caracteres especificos, salvo o caso de considerar-se como tal o grande tamanho.

A. sp. Lake (*op. cit.* p. 27, pl. 27, fig. 2) é o fragmento de uma grande

Having had opportunity to examine a considerable series of specimens of this species, the conclusion enforces itself that these animals varied greatly and irregularly in their tuberculated condition, young forms as a rule being most free from such excrescences. While thorax and tail usually present these with an abundance that increases with size and age, the head is always quite smooth in youngest stages, and in immature condition will show them but sparsely on genal angles and neck ring. It is altogether natural that such excrescences should multiply and grow large with age, and it is for this very good reason that I think Messrs. Lake and Schwarz have gone too far in applying a great variety of specific names to fragments of various parts differing only in degree of tuberculation. We may note:

H. quernus Lake (*op. cit.* p. 216, pl. 27, fig. 1) is described from a fragment of a large head and pygidium showing the tuberculosity of age.

H. colossus Lake (*op. cit.* p. 216, pl. 28, fig. 1-3) is the left moiety of a gigantic head with a characteristic row of coars tubercles at the genal angle, and some fragments of tubercled thoracic segments. There are no specific characters presented unless the great size be so construed.

H. sp. Lake (*op. cit.* p. 27, pl. 27, fig. 2) is the fragment of a large

cauda grosseiramente tuberculada, na qual se apresentam os tuberculos em pares de amostras menores de *H. Herscheli* com outros accrescidos.

H. horridus Schwarz (*op. cit.* p. 385, pl. 9, fig. 1a,c) parece-me ser uma cauda typica de *H. Herscheli*.

H. agrestis Schwarz (*op. cit.* p. 386, pl. 9, fig. 2a,b) é um simples fragmento de pygidio e thorax com um grão um tanto menor de tuberculacão.

H. hippocampus Schwarz (*op. cit.* p. 388, pl. 9, fig. 5a,b). Uma só cabeça pequena, liza, que podia muito bem representar um joven *H. Herscheli*.

H. lex Schwarz (*op. cit.* p. 389, pl. 9, fig. 4a,b) é baseada sobre quatro segmentos thoraxicos de um individuo pequeno com tuberculos nos sulcos dorsaes.

Material tão fragmentado leva-me á opinião que, em vista do que se sabe das estruturas e variações ontogeneticas de *H. Herscheli*, todos estes nomes representam partes e phases de *H. Herscheli*.

Das areias devonianas de Wady Lezy e de Tindesset, no Sahara, o Professor Haug ⁽¹⁾ tem tambem registrado partes de *H. Herscheli*.

Uma inferencia importante é que os Homalonoti da Africa e das Falkland são tuberculados, ao passo que nenhuma das especies continentaes, norte ou sul-americanas, o é. As especies africanas participam das suas

coarsely tubercled tail in which the paired tubercles of smaller specimens of *H. Herscheli* are retained and others added.

H. horridus Schwarz (*op. cit.* p. 385, pl. 9, fig. 1a,c), seems to me a typical tail of *H. Herscheli*.

H. agrestis Schwarz (*op. cit.* p. 386, pl. 9, fig. 2a,b). This is a mere fragment of pygidium and thorax with a somewhat less degree of tuberculation.

H. hippocampus Schwarz (*op. cit.* p. 388, pl. 9, fig. 5a,b). A single small smooth head, such as might well represent a young *H. Herscheli*.

H. lex Schwarz (*op. cit.*, p. 389, pl. 9, fig. 4a,b). Based on four thoracic segments of a small individual with tubercles at the dorsal furrows.

Such fragmentary material inclines me to the opinion, in view of what is known of the structures and ontogenetic variation of *H. Herscheli*, that all these names stand for parts and phases of *H. Herscheli*.

From the Devonian sands of Wady Lezy and of Tindesset in the Sahara, Professor Haug ⁽¹⁾ has also recorded the parts of *H. Herscheli*.

It is an important inference that the African and Falkland Homalonoti are tuberculous while none of the continental South or North American species are so. The African species share their peculiarities with those of the

⁽¹⁾ E. Haug. Mission Saharienne. Documents scientifiques ; Paleontologie, 1905. p. 772, pl. 14, fig. 5, 6.

particularidades com as do Coblenztziano da Europa occidental, onde, contudo, espécies sem espinho predominam em numero. Não obstante a comunidade em estrutura nesta lizura geral da testa nas espécies norte e sul-americanas, *H. noticus* ainda constitue a unica forma até hoje conhecida que possui uma projecção epistomal, e na presença deste «apiculus» ella é intimamente ligada á especie africana que por seu lado é a unica que o possui. Em vista da proximidade de *H. Herscheli* nas Ilhas Falkland e a *H. noticus*, a influencia ethiopica sobre os Homalonoti sul-americanos parece muito apparente.

Localidades.—As Ilhas Falkland; Pebble Island (*A*) e Fox Bay (*SP*), W. F.; Port Louis (*SM*), Port Salvador (*SM*), muitas localidades nas camadas Bokkeveld, Africa Austral; tambem no Sahara (Wady Lezy e Tindesset).

Coblenztzian of western Europe where, however, thornless species much prevail in number. Notwithstanding community of structure in this general smoothness of test in northern and southern American species, *H. noticus* still constitutes the only form yet known from the American continents bearing an epistomal projection, and in the presence of this «apiculus», it is closely bound to the African species, which otherwise alone possesses it. In view of the proximity of *H. Herscheli* in the Falklands to *H. noticus*, Ethiopian influence on the South American Homalonoti seems very apparent.

Localities.—The Falkland Islands: Pebble Island (*A*) and Fox Bay (*SP*), W. F.; Port Louis (*SM*) and Port Salvador (*SM*), E. F.; many localities in the Bokkeveld beds, S. Africa; also in the Sahara (Wady Lezy and Tindesset).

HOMALONOTUS (SCHZOPYGE) PARANÁ nov.

ESTAMPA III, fig. 5, 6

No meu trabalho sobre os fosseis do Rio Maecurú, descrevi um pygidio de um typo pouco usual sob o nome de *Homalonotus* (*Calymmene*) *acanthurus* (*op. cit.* p. 10, pl. 1. fig. 9, 10). Era este um escudo relativamente pequeno, semelhante a o de *Calymmene*, tendo as costellas pleuraes projectando-se na margem em forma de espinulos, e apresentando a testa os tubulos grossos caracteristicos de *Homalonotus*.

In my work on the fossils of the Rio Maecurú I described a pygidium of unusual type under the name *Homalonotus* (*Calymmene*) *acanthurus* (*op. cit.* p. 10, pl. 1, fig. 9, 10). This was a relatively small *Calymmene*-like shield with the pleural ribs projecting at the margin as spinules, the test bearing the coarse tubules characteristic of *Homalonotus*. While recognizing the fact that the aspect of this

Bem que reconhecesse que o aspecto deste escudo era evidentemente aberrante do *Homalonotus* normal, fiz uma comparação entre elle e a especie devoniana turca *H. longicaudatus*, nestes termos : «A unica especie com que esta pode ser comparada directamente é o *Homalonotus longicaudatus* de d'Archiac, Fischer e de Verneuil (em Tchiatcheff, *Asie Mineure, Paleontologie*, 1866) da qual se introduz aqui uma figura para comparação, tendo sido a amostra obtida, por favor, do professor B. K. Emerson, do museu do Collegio Amherst. O typo desta especie, proveniente das camadas eodevonianas de Roumeli-Hissar ou Baltaliman perto de Constantinopla, foi originalmente referido ao genero *Phacops* por causa da sua semelhança apparente ao pygidio de *Phacops* (*Dalmanites*) *caudatus* (loc. cit. vid. tambem Abdullah, *Études géologiques sur le Bosphore*, 1873 ? e Tchiatcheff, *Le Bosphore et Constantinople*, 1864). O caracter do eixo e a expressão de todo o escudo, a cujo respeito é muito semelhante á especie brasileira, levaram a sua referencia subsequente a *Homalonotus*.

A historia desta referencia exige umas palavras de explicação. Ao estudar os fosseis devonianos collocados na Asia Menor por Tchiatcheff, de Verneuil designou provisoriamente esta trilobita com o nome de Murchison, *Phacops longicatus* (?) (Bull. Soc. Géol. de France, 2d Ser. v. 21, p. 150. 1864). Subsequentemente (1866) na *Asie Mineure* de

shield was clearly aberrant from the normal *Homalonotus*, a comparison was drawn between it and the Turkish Devonian species *H. longicaudatus*:

«The only species with which this may be directly compared is the *Homalonotus longicaudatus* of d'Archiac, Fischer and de Verneuil (in Tchiatcheff, *Asie Mineure, Paleontologie*, 1866) a figure of which is here introduced for comparison, the specimen having been obtained through the favor of Professor B. K. Emerson from the museum of Amherst College. The type of this species from the lower Devonian beds of Roumeli-Hissar or Baltaliman near Constantinople was originally referred to the genus *Phacops* on account of its apparent similarity to the pygidium of *Phacops* (*Dalmanites*) *caudatus* (loc. cit. see also Abdullah, *Études géologiques sur le Bosphore*, 1873 ? and Tchiatcheff, *Le Bosphore et Constantinople*, 1864). The character of the axis and the expression of the entire shield, in which respects it is very closely similar to the Brazilian species, led to its subsequent reference to *Homalonotus*.»

The history of this reference requires a word. In studying the Devonian fossils collected in Asia Minor by Tchiatcheff, de Verneuil provisionally designated this trilobite first with Murchison's name *Phacops longicaudatus* (?) (Bull. soc. géol. de France, 2d Ser. v. 21, p. 150. 1864). Subsequently (1866) in Tchiatcheff's *Asie Mineure*, pt. 4, Paleontologie,

Tchihatcheff, pt. 4, Paleontologie (p. 2), o autor a referiu sem questão a *Homalonotus*, chamando-a *H. longicaudatus* sendo as amostras provenientes de Kanlydja no lado asiático do Bosphoro. Em relação com esta descrição foi citada uma figura como «pl. 1, fig. 8» mas nenhuma foi dada e a referida estampa só contém sete figuras. Uma coleção destes fosseis do lado europeu do Bosphoro (Roumeli-Hissar) foi obtida, há annos, pelo Collegio Amherst graças a actividade dos missionarios americanos estabelecidos em Constantinopla e nas suas vizinhanças. Estes fosseis foram estudados e identificados por mim, há trinta annos, quando estudante em Amherst, e outra vez quando occupado com as faunas devonianas do Pará. Hoje se acham no Museu do Estado de Nova York.

A minha identificação do *H. longicaudatus* de Verneuil foi baseada sobre uma amostra desta coleção e a figura introduzida no meu estudo das Trilobitas do Maecurú fica sendo a unica dada até hoje.

E' naturalmente possível que me possa ter enganado na identificação da especie, mas isto não póde ser provado sem acesso ao original ; seja como fôr, a Devoniana do Bosphoro apresenta um homalonotide tendo um pygidio dotado de uma série de espinulos marginaes e com um comprido espinho terminal.

A especie aqui considerada parece ser uma outra deste typo de estrutura pygidial. Bem que a unica amostra

(p. 2) the author referred it without question to *Homalonotus* calling it *H. longicaudatus*, the specimens having been obtained from Kanlydja on the Asiatic bank of the Bosphorus. In connection with this description a figure was cited as «pl. 1, fig. 8» but none was given and there are but seven drawings on the plate referred to. A collection of these fossils from the European side of the Bosphorus (Roumeli-Hissar) came years ago into the possession of Amherst College through the activity of the American missionaries stationed at and near Constantinople. This series was studied and identified by me thirty years ago when a student at Amherst, and again when engaged upon the Devonian faunas of Pará. These fossils are now in the possession of the New York State Museum.

My identification of de Verneuil's *H. longicaudatus* was based on a specimen in this material and the figure of it introduced in my account of the Maecurú trilobites is the only illustration yet given.

It is of course possible that I have made an error in the identification of the species, but this can not be proved without access to the original ; at all events the Bosphorus Devonian carries a homalonotid having a pygidium furnished with a series of marginal spinules and a long terminal spine.

The species under present consideration appears to be another of this type of pygidial structure. Though

seja incompleta, ella apresenta um aspecto incontestavelmente suggestivo de *Homalonotus* na sua fórma explanada, nas costellas pleuraes finaes circumdantes, na extremidade posterior largamente virada para cima; mas ao mesmo tempo ella apresenta ao longo da margem uma série de largas lapellas chatas, porém curtas, que são prolongamentos das costellas. Não ha ahi relação com *Cryphaeus* porque naquelle genero os espinulos não são continuos com as costellas, sendo deprimidos abaixo destas ou dellas separados pela beirada engrossada; nem ha em *Cryphaeus* a ultima costella circumdante. A amostra não é completa na parte anterior, parecendo faltar uma ou duas costellas, mas apresenta um eixo largo achatado, sobre o qual se póde contar nove annellações, e que atraz termina abruptamente por uma borda regularmente larga, virada para cima numa extremidade obtusamente pontuda. As costellas lateraes são largas e duplicadas, terminando tres dellas em lapellas largas; as divisões superiores da quarta e ultima costellas começam no quarto segmento axial e se fundem com a margem da lapella caudal, ao passo que as divisões posteriores da costella começam no sexto axial e desaparecem antes de attingir a margem posterior. Estas costellas circumdam assim os ultimos tres ou quatro segmentos axiaes.

Associados com os restos de trilobitas desta localidade ha um thorax de um *Homalonotus* que não mostra feições desusuaes, mas que possivel-

the single specimen is incomplete it presents an aspect undeniably suggestive of *Homalonotus* in its explanate form, the encircling final pleural ribs, its broadly upturned posterior extremity; but it bears along the margin a series of broad, flat but short lappets which are continuations of the ribs. Here is no relation to *Cryphaeus* for in that genus the spinules are not continuous with the ribs but are depressed below them or separated therefrom by the thickened border; nor is there in *Cryphaeus* the encircling ultimate rib. The specimen is not complete on the anterior part, apparently lacking one or two ribs, but it presents a broad flat spindle on which nine annulations can be counted, the spindle ending abruptly with a moderately broad border behind it, upturned to a blunt pointed end. The lateral ribs are broad and duplicate; three of these end in broad lappets, the upper divisions of the fourth, or last, rib begin at the fourth axial segment and merge into the edge of the caudal flap, while the lower divisions of the rib begin at the sixth axial, disappearing before the posterior margin is reached. These ribs thus encircle the last three or four axial segments.

Associated with the trilobitic remains of the locality is a thorax of a *Homalonotus* showing no unusual features but possibly pertaining to

mente pertence a este typo de pygidio. Nada se sabe das outras partes.

Antes de obter a evidencia apresentada para este fossil já tinha manifestado a minha crença que os pygidios do Pará e da Turquia provariam representar um genero distincto de *Homalonotus* ou *Calymmene*, porém affiliado a ambos. A evidencia agora accrescida fortalece esta suggestão, e enquanto esperamos novos dados, convém, a bem de uma melhor apreciação destas faunas devonianas, exprimir os caracteres distinctivos destas tres especies pelo termo generico *Schizopyge*.

Localidade. — No arenite micaceo amarello do Tibagy.

this type of pygidium. Of other parts nothing is known.

Before obtaining the evidence presented by this fossil I had already expressed my belief that the Pará and the Turkish pygidia would prove to represent a genus distinct from *Homalonotus* or *Calymmene*, but allied to both. The added evidence strengthens the suggestion and while we still wait upon further data, it will help to a proper estimate of these Devonian faunas to express the distinctive characters of these three species by the generic term *Schizopyge*.

Locality. — In the yellow micaceous sandstones of Tibagy.

DALMANITES ACCOLA nov.

ESTAMPA IV, fig. 9-18

Um exemplar muito caracteristico do typo septentrional de *Odontochile* acha-se representado no material por uma serie consideravel de varias partes e por uma amostra quasi completa. A forma da trilobita é ovata e não estendida.

O *cephalo* é subsemioval em contorno com largos e prolongados espinhos genaes, tendo borda profundamente sulcada, e se estende bem pela metade do comprimento do corpo inteiro. A borda se projecta ligeiramente na margem anterior como no *D. pleuroptyx* Conrad (Helderbergiana), *D. anchiops* Hall (Schoharie grit), *D. Dolbeli* Clarke (Grande Grève limestone) e *D. stemmatus* Clarke (Oriskany), porém sem os re-

A very characteristic example of the northern type of *Odontochile* is represented in the material by a considerable series of various parts and one nearly entire example. The form of the trilobite is ovate and not extended.

The *cephalon* in subsemioval in outline with broad and produced genal spines, having a deeply sulcate border and extending fully one half the length of the entire body. The border slightly projects at the anterior margin as in the *D. pleuroptyx* Conrad (Helderbergian), *D. anchiops* Hall (Schoharie grit), *D. Dolbeli* Clarke (Grande Grève limestone) and *D. stemmatus* Clarke (Oriskany), but without the lateral scallops of these

cortes lateraes destas especies; no aspecto geral e no grau de lobação assemelhando-se muito ao *D. micrurus* Green da Helderbergiana, bem que o ultimo não tenha indicio da extensão frontal.

Os sulcos das faces e o da margem posterior se encontram em angulo agudo. Olhos grandes, profundamente sulcados na base. Sulcos dorsaes um tanto rasos, convexos para o lado de fóra junto aos olhos. Lóbos glabellares distinctos, os membros do primeiro e segundo par, mostrando apenas leves indicios de coalescencia nas suas extremidades exteriores. A superficie de toda a glabella é grosseiramente pustulada, mas a das faces o é muito fracamente. O anel occipital leva um espinulo obtuso relativamente forte, sendo este o maior de toda a testa.

Os segmentos thoraxicos têm extremidades lanceoladas e tuberculos occasionaes que parecem ser espalhados com certo gráo de regularidade em fileiras transversaes sobre as pleuras, havendo tambem indicios delles sobre o eixo, sendo estes mais fortes perto dos sulcos.

O *pygidio* é triangular, com os lados inclinando-se um tanto fortemente para o apice sub-agudo com um espinho curto. O eixo é estreito, não tendo mais da metade da largura das pleuras. Leva de 12 a 16 costellas transversaes sobre as quaes acham-se pustulas grosseiras ou bases de espinhos distribuidas em pares e com certa aproximação a regularidade. Assim

species; in general aspect and degree of lobation closely resembling *D. micrurus* Green of the Helderbergian, though the latter has no indication of frontal extension.

The grooves of the cheeks and that on the posterior margin meet at a sharp angle. Eyes large, deeply furrowed at the base. Dorsal furrows rather shallow, convex outward at the eyes. Glabellar lobes distinct, the members of the 1st and 2nd pair showing only slight indications of coalescence at their outer extremities. The whole glabellar surface is coarsely pustulose but the cheeks very faintly so. The neck ring carries a moderately strong blunt spinule, the largest on the entire test.

The *thoracic segments* have lanceolate ends and occasional tubercles which appear to be scattered with some degree of regularity in transverse rows on the pleurae, the axis also showing indications of them, which are stronger near the furrows.

The *pygidium* is triangular, sides rather sharply sloping to a subacute apex with short spine. The axis is narrow, its width not more than one-half that of the pleura. It carries from 12 to 16 transverse ribs on which coarse pustules or spine bases are distributed in pairs with some approach to regularity. Thus there is a pair on the 1st and 2nd annulations; on the

ha um par sobre cada uma das primeira e da segunda annellações; sobre as terceira, quarta e quinta estes são baixos e obscuros; sobre as sexta e setima muito salientes, seguindo-se então tres costellas, sobre as quaes são apenas visiveis; sobre a decima primeira estão outra vez em evidencia, sendo mais fortes sobre a decima segunda e dahi para traz apparecem fracamente sobre as costellas esvanescentes. Esta distribuição das pustulas em pares parece ser constante em todas as amostras examinadas.

As pleuras levam de 10 a 11 costellas de cada lado, sendo estas estreitas, separadas por largos sulcos razos e cavados por um sulco linear. Estas costellas tambem levam pustulas distribuidas em ordem regular e em relação directa com as costellas pustuladas do eixo; assim ha um unico pustulo proximo á extremidade distal da primeira costella de cada lado, um mais forte mais chegado á extremidade proximal da segunda, um egualmente forte perto do centro da terceira, um menor sobre a quinta mais chegado do ponto extremo e um no meio da setima ou da oitava ou de ambas. Pustulos menos distinctos podem se apresentar em arranjo menos ordenado. Borda muito estreita, extremidade caudal terete.

Localidade.—Commum no folhelho cinzento micacco de Ponta Grossa.

Esta interessante trilobita é um dos poucos membros da fauna anstral que apresenta os caracteres de tuberculidade tão communmente exhi-

3d, 4th and 5th these are low and obscure; on the 6th and 7th very prominent; then follow three ribs on which they are scarcely visible; on the 11th they are again evident, on the 12th stronger and thence backward appear faintly on the disappearing ribs. This distribution of the paired pustules seems to hold good on all specimens examined.

The pleura carry 10-11 ribs on each side, which are narrow, separated by broad shallow grooves and furrowed by a linear sulcus. These ribs also bear pustules distributed in regular order and in direct relation to the pustulose ribs of the axis; thus there is a single pustule toward the distal end of the 1st rib on each side, a stronger one nearer the proximal end of the 2nd, an equally strong one near the middle of the 3d, a lesser one on the 5th nearer the outer end and one at the middle of the 7th or 8th, or both. Fainter pustules may be present in less orderly arrangement. Border very narrow, caudal extremity terete.

Locality.—Common in the gray micaceous shale of Ponta Grossa.

This interesting trilobite is one of the few members of the anstral fauna which presents the characters of tuberculosity so commonly exhibited

bidos pelas espécies boreaes. A espécie é sem dúvida muito proximalmente aliada à interessante *D. Boehmi* descrita por Knod sobre materiais colleccionados por Hauthal ao oeste do valle Jachal, Argentina, (Vide, Knod, *op. cit.* p. 267, Est. 21, fig. 1). Hesito em identificar as duas por causa do typo differente de ornamentação apresentado por *D. Boehmi* ⁽¹⁾. Outras espécies de *Dalmanites* typicas têm sido registradas (*D. maecurua* Clarke, Pará; *D. Clarkei* Ulrich, Bolivia; *D. sp.* Lake, *op. cit.* pl. 25, fig. 7. Gamka Poort) da Devoniana meridional, mas estas estão sem os caracteres presentes nas espécies pustuladas septentrionaes.

Na Devoniana septentrional ha duas series definidas tendo este typo de superficie pustulada, como *D. bisignatus* Clarke e *D. dentatus* Barrett da Oriskany, nas quaes as costellas tanto do eixo pygidial como das pleuras são ornamentadas com fileiras regulares de pequenos tuberculos; e o typo que abrange as espécies maiores, *D. Phacoptycoides* Clarke, (Oriskany), *D. perceensis* Clarke (Grande Grève) nas quaes as fileiras regulares axiaes são acompanhadas de pustulas irregularmente dispostas sobre as

by northern species. The species is beyond all question very closely allied to the interesting *D. Boehmi* described by Knod from materials collected by Hauthal west of the Jachal valley, Argentina (see Knod, *op. cit.* p. 267, pl. 21, fig. 1). I hesitate to identify the two because of the different style of ornament presented by *D. Boehmi*. ⁽¹⁾ Other species of typical *Dalmanites* have been recorded (*D. maecurua* Clarke, Pará; *D. Clarkei* Ulrich, Bolivia; *D. sp.*, Lake *op. cit.* pl. 25, fig. 7. Gamka Poort) from the southern Devonian but these are without the characters present in northern pustulose species.

In the northern Devonian there are two well defined series having this style of tuberculous surface, those like *D. bisignatus* Clarke and *D. dentatus* Barrett of the Oriskany, in which the ribs both of the pygidial axis and pleura are decorated with regular rows of small tubercles; and that embracing the larger species, *D. phacoptycoides* Clarke (Oriskany), *D. perceensis* Clark (Grande Grève) in which regular axial rows are accompanied by irregularly disposed pustules over the pleura. While *D. accola*

⁽¹⁾ *D. Boehmi* Knod foi descrito sem referencia especial aos seus associados immediatos, salvo uma lista geral que incluye formas da Devoniana austral com as que julgamos ser da Siluriana. A presença de uma espécie tão semelhante nos folhelhos de Ponta Grossa pode indicar que *D. Boehmi* pertence à associação devoniana antes que á siluriana.

⁽¹⁾ *D. Boehmi* Knod was described without any special reference to its immediate associates, except for a general list of species which includes forms of the austral Devonian with those we believe to be Silurian. The presence of so similar a species in the Ponta Grossa shales may indicate that *D. Boehmi* belongs to the Devonian rather than to the Silurian association.

pleuras. Bem que *D. accola* se approxime deste ultimo typo, a regularidade peculiar na distribuição dos tuberculos é uma distincção digna de nota. Uma especie relacionada de interesse singular é a *D. Drevermanni* Thomas, já referida, do valle Jachal, da Argentina, na qual um pygidio grande e pustulado, aparentemente um tanto mais irregular na disposição dos seus pustulos, porém com um maior numero de costellas, acha-se associado com um cephalo com largos espinhos genaes e borda frontal dentada como na *D. Dolbeli* Clark (Grande Grève) e *D. stemmatus* Clarke (Oriskany) ⁽¹⁾.

approaches the latter type yet the peculiar regularity in the disposition of its tubercles is a noteworthy distinction. An allied species of singular interest is the *D. Drevermanni* Thomas already referred to, from the Jachal valley of Argentina, in which a large and pustulose pygidium apparently somewhat more irregular in the disposition of its pustules but not widely so, but with a greater number of ribs, is associated with a cephalon bearing broad genal spines and dentate frontal border as in *D. Dolbeli* Clarke (Grande Grève) and *D. stemmatus* Clarke (Oriskany) ⁽¹⁾.

DALMANITES FALKLANDICUS nov.

ESTAMPA V, fig. 1-4

Esta é outra das poucas trilobitas do sul que se approxima á expressão typica das *Dalmanites* do norte (*Odontochile*), bem que sem deixar de mostrar uma modificação na estrutura glabellar que a colloca em harmonia geral com os phacopides predominantes da fauna. Nenhum exemplar exhibe em si todas as partes da especie, porém amostras se apresentam com regular frequencia e com uma representação das suas varias partes associadas, de tal

This is another of the few trilobites of the south that approaches closely the typical *Dalmanites* expression of the north (*Odontochile*), though without failing to show a modification in glabellar structure which throws it into general harmony with the prevailing phacopids of the fauna. In no single specimen have all the parts of the species been displayed, but specimens occur with reasonable frequency, and with a representation of their

⁽¹⁾ *D. Drevermanni* foi tambem descripta sem menção das especies associadas. As amostras originaes foram encontradas num nodulo calcareo dos folhelhos, e as que examinei (dois pygidios) são, semelhantemente conservadas sem especies associadas. A contextura da Trilobita falla fortemente a favor da sua idade devoniana e pode se presumir que effectivamente pertence a esta fauna.

⁽¹⁾ *D. Drevermanni* was also described without mention of associated species. The original specimens are stated to have been found in a calc-nodule from the shales, and those which I have examined (2 pygidia) are similarly preserved without associated species. The build of the trilobite speaks strongly for its Devonian age and it may be assumed to belong to this fauna.

modo que se torna provavel que tenhamos agora conhecimento de todas as suas feições essenciaes.

Cephalo curto, limitado por uma curva subcircular largamente regular, projectando na frente num angulo mediano saliente que não é prolongado em tromba. Tem o mesmo gráo de desenvolvimento que na *Calmonia signifer* dos folhelhos de Ponta Grossa. As faces são arredondadas e, se de qualquer modo espinhosas, o espinho é muito diminuto; os olhos estão collocados bem para diante e são relativamente pequenos; a glabella não é elevada, porém o seu lóbo frontal é largo e as primeiras suturas glabellares são fundas, encontrando os sulcos dorsaes no mesmo nivel. Os outros lóbos são bem desenvolvidos, deixando pouco ou nenhum traço de fusão lobal nas suas extremidades distaes. Ha sobre o lóbo frontal uma fossa circular central e a superficie é finamente granulada, não sómente ahi como sobre a superficie inteira, havendo a respeito um accordo distincto com *D. sp.*, de Tibagy e com muitas especies septentrionaes. Não ha espinho no anel occipital. A dobra epistomal é regularmente larga em frente e sulcada ao longo dos limbos de modo muito semelhante ao do *Phacops* verdadeiro.

A estrutura do *thorax* não apresenta particularidades dignas de nota especial, bem que se estreite rapidamente para uma margem posterior estreita.

various parts in such association as to make it seem likely that we have a knowledge now of all its essential features.

Cephalon short, bounded by a broadly even subcircular curve protruding in front into a prominent median angle which is not produced into a proboscis. It has the same degree of development as in *Calmonia signifer* of the Ponta Grossa shales. The cheeks are rounded and, if spined at all, the spine is very minute; the eyes well forward and relatively small; the glabella not elevated but its frontal lobe broad and 1st glabellar sutures deep, meeting the dorsal furrows on the same level. The others are well developed, leaving slight, if any, trace of lobal fusion at their distal ends. There is a central circular pit on the frontal lobe and the surface is finely granulated, not only here but on the entire surface, in which respects there is a distinct agreement with *D. sp.* of Tibagy and many northern species. There is no spine on the neck ring. The epistomal doublure is moderately broad in front and grooved along the limbi much as in true *Phacops*.

The structure of the *thorax* presents no peculiarities of special note, though it tapers rapidly to a narrow posterior edge.

O *pygidio* é pequeno e estreitamente triangular com encostas fortemente inclinadas e sem espinho caudal, sendo a terminação virada para cima e obtusa; as margens são também inteiramente livres de espinulos e são limitadas por uma borda grossa e liza. O eixo é largo com 10 segmentos; encostas pleuraes um tanto abruptas, com 6 a 7 annellações visíveis, das quaes as 4 primeiras são distintamente duplicadas.

O tamanho desta especie é indicado pelos desenhos, todos em grandeza natural, e em vista do facto que todas as partes aqui descriptas se apresentam juntas, pouca duvida póde haver da sua unidade.

Localidade.—Ilhas Falkland. Em arenite schistoso de Fox Bay, Falkland Occidental (S. P.).

The *pygidium* is small and narrowly triangular with rapidly sloping sides and no caudal spine, the termination being upturned and blunt; the margins also are entirely free of spinules and are bounded by a smooth thick border. The axis is broad, with 10 segments, the pleural slopes somewhat abrupt, with 6–7 visible annulations, of which the first 4 are distinctly duplicate.

The size of this species is indicated by the drawings, all of which are of natural size and in view of the fact that all parts described occur together, there seems little doubt of their unity.

Locality.—The Falkland Islands. In rusty schistose sandstones of Fox Bay, West Falkland (SP).

DALMANITES sp.

ESTAMPA IV, fig. 19–21.

Ha na collecção amostras indicativas de um *Dalmanites* regularmente grande, tendo cabeça do typo *Odon-tochile* ou *Hausmannia* com lobação glabellar completa (em contraste com *Synphoria*), borda estreita, saliente e curvada para cima, porém não prolongada na frente, sendo esta uma feição muito característica deste grupo. A superficie é coberta com tuberculos grossos indistinctos, os olhos pequenos e anteriores, o lóbo glabellar frontal grande, com uma depressão circular em posição postmediana e o annel occipital sem nódo central.

There are specimens indicating a fairly large *Dalmanites* of the *Odon-tochile* or *Hausmannia* type of head with complete glabellar lobation (in contrast to *Synphoria*), narrow border, projecting and upturned but not produced in front, a very characteristic feature in the group. The surface is covered with faint coarse tubercles, the eyes small and anterior, the front glabellar lobe large with circular depression placed postmedially and the nuchal ring free of central node.

Esta espécie acha-se representada sómente por partes de cephalos e uma hypostoma. Approxima-se de *D. accola* em alguns respeitos e pode eventualmente provar ser daquela espécie.

Localidade. — As camadas amarellas de Tybagy.

This species is represented only by parts of cephalo and an hypostome. It approaches *D. accola* in some respects and may eventually prove to be of that species.

Locality. — The yellow beds of Tybagy.

CRYPHÆUS Green ⁽¹⁾

A significação de *Cryphaeus*, si é que tem, é uma estrutura dalmanitide caracterizada por uma glabella com lóbos lateraes não fundidos (typo *Hausmannia*) em conjuncção com um pygidio tendo cinco pares de costellas lateraes, profundamente sulcadas nas formas primitivas, mais francamente nas phases posteriores e finais, e levando cinco lapellas lateraes salientes sobre cada margem com uma central na extremidade caudal.

O termo tem sido empregado frouxamente por alguns escriptores e em muitos casos tem se referido ao genero cabeças dalmanitides sem a confirmação fornecida pelo pygidio, sendo, porém, certo que o genero não póde

If *Cryphaeus* means anything it signifies a dalmanitid structure characterized by a glabella with unfused lateral lobes (*Hausmannia*-type) occurring in conjunction with a pygidium bearing five pairs of lateral ribs, deeply sulcate in earlier forms, faintly so in later and final phases, and bearing five lateral projecting lappets on each margin with a central one at the caudal extremity.

The term has been loosely employed by some writers and in many instances dalmanitid heads have been referred to the genus without the confirmation afforded by the pygidium, but it is certain that the genus

(¹) O Dr. Cowper Reed tem resuscitado a questão quanto á validade deste veneravel nome trilobítico em vista da sua preocupação para um genero de Coleopteras recentes. Se tivermos de abandonar este termo, parece que o seu logar deve ser tomado pelo nome posterior de Corda, *Pleurocanthus*, baseado sobre *Cryphaeus laciniatus* F. Roemer. A duplicação, porém, é remota; quem se occupa com os besouros vivos, não se afligirá com o facto que *Cryphaeus* tem servido por mais de tres quartos de seculo para certos crustaceos extinctos. Não é caso de dous Dromios. Antes os confortos de bom uso do que uma precisão demasiado meticulosa.

(¹) Dr. Cowper Reed has revived the question as to the validity of this venerable trilobite name in view of its preoccupation for a genus of recent Coleopters. If we surrender this term, then it seems Corda's later name *Pleurocanthus*, based on *Cryphaeus laciniatus* F. Roemer, should take its place. The duplication, however, is remote; one busied with the living beetles will not distress himself over the fact that *Cryphaeus* has done duty for three quarters of a century as a designation for certain extinct crustaceans. It is not a case of two Dromios. Better the comforts of good usage than the precision of prunes and prisms.

This follows the 2nd
paragraph on p. 109

From the genus should be eliminated all species based on parts other than pygidia having the features indicated and among these pygidia the size and shape of the marginal lappets have a lower specific value than is commonly ascribed to them. This fact is brought out by the series of ontogenic phases in the development of the pygidium which I have demonstrated from *C. Boothi* and var. *calliteles* (see Paleontology of New York, vol. 7, pl. 16A) in which it appears that a mature condition in which the lappets are flat and lanceolate is preceded by stages in which they are slender and terete. The presence of *Cryphaeus* in this fauna in most intimate association with the strongly localized elements represented by what I have termed the *Mesembria* group of dalmanitids, indicates the possibility of limited migrational interchange between the north and south provinces of the Devonian; at the same time there are species which bear the pygidial characters of *Cryphaeus* in which we recognize the glabella modification peculiar to *Mesembria*.

CRYPHAEUS AUSTRALIS nov.

Plate 3, fig. 7-14; plate 4, fig. 1-5.

This fine species is well represented by a number of fairly complete examples and enough additional material to indicate that it was among the commoner trilobites of the fauna. About 40 specimens are present in the collections. It has traits in common with known species, its pygidium being directly comparable with the *C. giganteus* Ulrich* from the Icla shales but as we here know all the hard parts of the animal and fail to find agreement in these details with the known parts of other species, it is unavoidable that a new name be given to it.

Comparisons with other species are made in a following paragraph.

The heads of *Cryphaeus* from the Ereré sandstone which I have referred to the pygidium of *C. paituna* Hartt & Rathbun (Ereré) appear to be properly located, as this is the only dalmanitid known to occur in that formation and its characters are normal for this genus.

* A. Ulrich combined under this name one typical *Cryphaeus* pygidium, another with the margin gone and a fragmentary cranidium with a *Probolium* snout. It is evident that the last does not belong with the first; again his *Cryphaeus convexus*, also from the Icla shale, is based on two cephalae and a pygidium with no marginal fringe present or indicated, so that its generic reference is quite insecure.

ser determinado sem conhecimento dos caracteres pygidiaes.

O typo do genero (*C. Boothi* Green, e a sua variedade *calliteles* Green), são membros communs da fauna Hamilton e são melhor conhecidos em todas as suas partes e nas suas phases ontogenicas do que quaesquer outros membros do genero.

Por outro lado o numero consideravel de especies na Eodevoniana da Europa occidental é baseado principalmente sobre variações no aspecto da franja pygidial.

O professor E. Kayser, reconhecendo a confusão que se tem originado do costume dos geologos europeus de referir, sem mais considerações, amostras coblontzianas de *Cryphaeus* a *C. laciniatus* F. Roemer, tem dado uma analyse comparativa e cuidadosa a certas destas especies, particularmente *C. laciniatus* e *C. lethaeae* Kayser. De ambos figurou diversos exemplares regularmente completos. ⁽¹⁾

Em ambas estas achamos semelhanças proximas de estrutura a *C. australis*, sendo estas mais pronunciadas em *C. lethaeae* por ter esta angulos genaes mais curtos e a borda anterior inteira. Tanto *C. laciniatus* como *C. lethaeae* têm olhos grandes e uma terminação aguda em todos os segmentos thoracicos, e em nenhuma dellas attingem as costellas pygidiaes o tamanho ou proeminencia que apresentam em *C. australis*. Sem mais

can not be determined without knowledge of the pygidial characters.

The type of the genus, (*C. Boothi* Green, and its variety, *calliteles*) Green, are common members of the Hamilton fauna and are better known in all their parts and in their ontogenic phases than are any other members of the genus.

On the other hand the considerable number of species in the early Devonian of western Europe are chiefly based on variations in the aspect of the pygidial fringe.

Professor E. Kayser, recognizing the confusion which has arisen from the habit of European geologists to refer without further consideration specimens of Coblentzian *Cryphaeus* to *C. laciniatus* E. Roemer, has given a careful comparative analysis of certain of these species, particularly *C. laciniatus* and *C. lethaeae* Kayser. Of both he has figured several fairly complete examples. ⁽¹⁾

In both of these we can read close similarities of structure to *C. australis* but more so in *C. lethaeae* as this has the shorter genal angles and the unbroken anterior border. Both *C. laciniatus* and *C. lethaeae* have large eyes and a sharp termination to all the thoracic segments, and in neither do the pygidial ribs attain the size or prominence found in *C. australis*. Without attempting to comment further on these I may add that the several spe-

⁽¹⁾ Die Fauna des Hauptquartzits und der Zorgerschiefer des Unterharzes : Abhandl. d. Königl. preuses. geol. Landesanst. 1889. p. 86 et. seq., pl. 11, figs. 5-6; pl. 23, figs. 7-9; pl. 24, figs. 1-10.

commentios sobre estas, posso acrescentar que as diversas especies de *Cryphaeus* identificadas ou descriptas por de Verneuil, da Eodevoniana do Bosphoro e que são discriminadas conforme as diferenças nas lapellas pygidiaes, não apresentam maiores extremos de variações do que os que se encontram entre os pygidios de *C. calliteles* dos folhelhos Hamilton. Tenho presente um numero consideravel destes pygidios variantes dos folhelhos de Roumeli-Hissar e vejo-me embaraçado para reconhecer entre elles as diferenças especificas que o eminente palaeontologista francez julgou achar.

Caracteres distinctivos.— Amostras inteiras apresentam a forma um tanto alongada e o thorax largo caracteristico do genero, sendo o cumprimento do thorax muito pouco menor do que o da cabeça e cauda reunidas.

Cephalo relativamente curto, de contorno semicircular ou semielliptico, margem inteira, não prolongada na frente, borda muito estreita estendida nos lados em curtos espinhos genaes chatos que alcançam até o segundo segmento. Glabella nivellada com a margem frontal, ou um pouco saliente; lóbo frontal tendo a caracteristica fossa postmediana e, numa amostra bem conservada, uma fileira obliqua de tres pequenas pontas em cada lado sobre as encostas ante-lateraes do lóbo frontal; segundo e terceiro lóbos estreitos e sub-eguaes. Olhos relativamente pequenos e bem formados, não elevados. Entalhe occipital nitidamente definido sobre as faces.

cies of *Cryphaeus* identified or described by de Verneuil from the early Devonian of the Bosphorus and which are discriminated according to the differences in the pygidial lappets, present no greater extremes of variation than one will find among the pygidia of *C. calliteles* in the Hamilton shales. I have before me a considerable number of these variant pygidia from the shales at Roumeli-Hissar and certainly should be at a loss to recognize the specific differences among them which the distinguished French paleontologist thought to have found.

Distinctive characters.— Entire specimens show a somewhat elongated form, the broad thorax characteristic of the genus, the head and tail together having but very little more than the length of the thorax.

Cephalon relatively short, outline semicircular or semielliptical, margin entire, not produced in front, border very narrow, extended at the sides into short, flat genal spines reaching to the second segment. Glabella flush with the front margin, if not projecting a little; frontal lobe with the characteristic postmedian pit and in one well preserved specimen an oblique row of three small dots at each side on the ante-lateral slopes of the frontal lobe. Second and third lobes narrow and subequal. Eyes relatively small and well formed, not elevated. Occipital groove sharply defined on the cheeks.

Thorax com segmentos pleuraes fartamente sulcados, acabando o anterior em curtas terminações lanceoladas chatas, tendo o posterior extremidades agudas e chatas, dirigidas para traz e tornando-se cada vez mais semelhantes ás lapellas pygidiaes á medida que se aproxima d'estas.

Pygidio com cinco pares de costellas profundamente sulcadas, sendo os sulcos muito mais definidos do que os entalhes entre as proprias costellas. Os sulcos intercostaes atravessam a borda, limitando as lapellas da franja, sendo estas largas, chatas, agudas, recurvadas para traz em conformidade com a progressiva curvatura retral dos segmentos thoracicos posteriores. A lapella caudal é larga e mais curta do que as outras.

Superfície da testa finamente granulosa sobre as partes salientes.

Dimensões.—As seguintes medições servem para indicar o tamanho e proporções da especie :

Um individuo grande tem o comprimento de 63^{mm}. ; cephalo, thorax e pygidio na proporção de 19 : 29 : 15.

Um cephalo bem definido tem o comprimento de 19^{mm}. e a largura basal de 40^{mm}.

Um pygidio normal tem a largura anterior de 18^{mm}. e o comprimento de 12^{mm}.

A maior amostra observada indica um comprimento de 80^{mm}.

Relações comparativas.—Já foi indicada a semelhança do pygidio com o de *C. gigantis* A. Ulrich (*op. cit.* pl. 1, fig. 6). O cephalo pertencente

Thorax with strongly grooved pleural segments, the anterior ending in short, lanceolate, flat terminations but the posterior having the sharp and flat ends directed backward and becoming more and more like the pygidial lappets as they approach the latter.

Pygidium with five pairs of deeply sulcate ribs, the sulci being very much sharper than the grooves between the ribs themselves. The intercostal sulci traverse the border bounding the lappets of the fringe which are broad, flat, acute, curved backward, conforming with the progressive retral curvature of the posterior thoracic segments. The caudal lappet is broad and shorter than the rest.

Surface of the test finely granular on prominent parts.

Dimensions.—The following measurements serve to indicate the size and proportions of the species :

A large individual has a length of 63^{mm} ; cephalon, thorax and pygidium in proportions of 19 : 29 : 15.

A well defined cephalon measures in length 19^{mm}, basal width 40^{mm}.

A normal pygidium in anterior width, 18^{mm}, in length, 12^{mm}.

The largest specimen observed indicates a length of 80^{mm}.

Comparative relations.—We have already indicated a similarity in the pygidium to that of *C. giganteus* A. Ulrich (*op. cit.* pl. 1, fig. 6). The

áquellas especies é provavelmente desconhecido, sendo a cauda a única parte que pôde ser considerada como identificada com segurança. Ha semelhança incontestavel na estrutura destes pygidios, particularmente notavel na suppressão do lóbo caudal, mas não se pôde concluir identidade completa sobre a base de semelhança nas partes caudaes. A semelhança do cephalo ao de *C. paituna* (Eréré) não se estende ao pygidio desta especie. Amostras de *C. calliteles* dos folhelhos Hamilton de Nova York têm espinhos genaes mais largos e mais compridos e uma lapella caudal também mais comprida.

A especie do Paraná é innegavelmente muito proxima a alguns dos restos de Bokkeveld que foram comprehendidos por Salter sob o nome de *Phacops* (*Cryphaeus*) *africanus* ⁽¹⁾. Pelo exame das suas figuras é bem evidente que Salter reuniu sob este nome diversas especies, e mesmo generos dissemelhantes. O Sr. Lake tem tentado resolutamente desembrulhar esta maranha, mas aparentemente ficou embaraçado pelo seu procedimento correcto em tomar como typo a figura n. 1 de Salter e pela descoberta que entre todas as amostras originaes era esta a unica que faltava nas colleções da Sociedade Geologica e do Museu Britannico. A figura n. 1 de Salter representa uma grande cabeça e thorax que, a meu ver, fazem acompanhamento inteiramente normal á

cephalon pertaining to that species is probably not known, the tail being the only part which can be regarded as securely identified. There is undeniable similarity in the structure of these pygidia, particularly noticeable in the suppression of the caudal lobe, but on the basis of likeness of caudal parts, identity throughout can hardly be inferred. The similarity in the cephalon to that of *C. paituna* (Eréré) does not extend to the pygidium of that species. Specimens of *C. calliteles* from the soft Hamilton shales of New York have broader and longer genal spines and a longer caudal lappet.

The Paraná species is undeniably close to some of the Bokkeveld remains which were embraced by Salter under the name *Phacops* (*Cryphaeus*) *africanus*. ⁽¹⁾ On inspection of Salter's figures, it is entirely evident that he brought together under this name several unlike species and even genera. Mr. Lake has resolutely endeavored to straighten this tangle but has apparently been embarrassed by his correct procedure of assuming Salter's figure n. 1 as the type and by his discovery that of all the originals, this is the only missing one in the collections of the Geological Society and the British Museum. Salter's figure n^o 1 is a large head and thorax which, in my judgment, makes an entirely normal accompaniment to the true *Cryphaeus* tail represented in his figure n^o 4. I believe these

⁽¹⁾ Trans. Geol. Soc. London v. 7, 1856. p. 218.

cauda do *Cryphaeus* verdadeiro, representado na sua figura n. 4. Acredito serem estas partes praticamente identicas com *C. australis* e lastimo que não lles possa applicar o nome *C. africanus* de Salter, visto que o Sr. Lake tem dado a este nome um valor inteiramente differente, applicando-o a uma especie de *Mesembria* que se diz ter cauda sem franja : em todo o caso nunca um *Cryphaeus*.

Com certa felicidade, acontece, que na subdivisão da congérie peculiar que Salter, ao contrario do seu modo usual de tratar das trilobitas, reunio, sob este termo, pelo menos, a cauda que é distinctamente de *Cryphaeus* (a sua figura n. 4), deixou de ser contemplada na subdivisão feita pelos seus successores, e hoje fica sozinho e sem nome como a expressão muito exacta de *C. australis* a que acredito que pertence. Sem duvida a figura n. 1 de Salter a tem de acompanhar porque pertence a ella. O meu raciocinio parte da cauda para a cabeça, ao passo que o do Sr. Lake foi feito da cabeça para a cauda, ao fazer da figura n. 1 de Salter o typo do seu (Lake) *Phacops africanus* e ao basear a sua descripção sobre um objecto que a mim me parece ser inteiramente differente do original daquella figura. Eis a situação com referencia a este nome salteriano. O seu valor tem de ser estabelecido sobre os caracteres do original da figura n. 1, uma grande cabeça e thorax cuja amostra se dá por extraviada. O Sr. Lake acreditou que fosse identica com uma amostra enrollada de tamanho relativamente

parts to be practically identical with *C. australis* and regret that I am precluded from applying Salter's name *C. africanus* to them ; for Mr. Lake has given an entirely different value to this name, applying it to an *Mesembria* species said to have an unfringed tail ; at all events not a *Cryphaeus*.

Now in the subdivision of the peculiar assemblage which Salter, following a procedure very unlike his usual treatment of the trilobites, brought together under this term, it rather fortunately happens that at least the distinct *Cryphaeus* tail (his figure 4) has not been looked after in the subdivision made by his successors and it stands therefore unnamed and alone as a very exact expression of *C. australis*, which I believe it to be. Doubtless Salter's figure n^o 1 must go with it because it belongs to it. I am reasoning from the tail up; Mr. Lake reasoned from the head down in making Salter's figure n^o 1 the type of his (Lake's) *Phacops africanus* and basing his description on what seems to me a wholly different object than the original of Salter's figure n^o 1. This then is the situation with regard to this Salterian name. Its value must be established on the characters of the original of figure 1, a large head and thorax, which is understood to be missing. Mr. Lake believes it identical with a coiled specimen of relative-

pequeno, mostrando uma cauda com borda liza sem franja; esta, pois, é *P. africanus* Lake. Para mim a figura n. 4 do *Cryphaeus africanus* de Salter é uma verdadeira cauda de *Cryphaeus* e idêntica com *C. australis* Clarke, e creio que a fig. n. 1 de Salter pertence ao mesmo animal e é *Cryphaeus australis*. Se o Sr. Lake (que tem direito de prioridade) não tivesse empregado para a sua espécie o termo de Salter, Clarke o teria empregado e justamente para *C. australis*. Creio que nada se ganharia com qualquer esforço ulterior para extrair um typo desta triste, porém interessante, maranha de cousas reunidas por Salter a título de *P. (C.) africanus*. Comquanto o *Phacops africanus* fique regularmente bem, com o typo do Sr. Lake, seja entendido que o *Cryphaeus australis* se acha presente na fauna Bokkeveld.

Localidade. — Muito commum nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa; occasional no arenite amarello de Tybagy e Jaguariahyva. Também na fauna Bokkeveld, Hottentot's Kloof e Gydow Pass, Africa Austral.

ly small size showing a tail with smooth unfringed border; this then is *P. africanus* Lake. The writer finds figure 4 of Salter's *Cryphaeus africanus* a true *Cryphaeus* tail and identical with *C. australis* Clarke; he believes that Salter's figure 1 belonged to the same animal and is *Cryphaeus australis*. Had not Mr. Lake (who had a prior right) employed Salter's term for his species Clarke would have used it, and justly, for *C. australis*. The writer believes that nothing is to be gained by any further attempt to extract a type from this sad but interesting jumble of things thrown together by Salter as *P. (C.) africanus*. While the *Phacops africanus* rests well enough on Mr. Lake's type, let it be understood that *Cryphaeus australis* is present in the Bokkeveld fauna.

Localities. — Very common in the gray shales of Ponta Grossa; occasionally in the yellow sandstone of Tybagy and Jaguariahyva. Also in the Bokkeveld fauna, Hottentot's Kloof and Gydow Pass, South Africa.

CRYPHÆUS (?) ALLARDYCEÆ nov.

ESTAMPA IV fig. 7, 8

Um dos pequenos nodulos calcareos que me foram remetidos pela Sra. Allardyce apresenta sobre um lado um thorax e pygidio em excellente estado de conservação e sobre o outro lado, um tanto damnificada pelos effeitos do tempo, uma cabeça que revela

One of the small calc-nodules sent to me by Mrs. Allardyce bears on one side an extended thorax and pygidium in excellent preservation and on the other, rather the worse for weathering, a head which reveals a very distinct frontal proboscis spine, a

um muito distinto espinho frontal proboscide, feição esta não registrada até agora entre espécies de *Cryphaeus* verdadeiro. Tão apertada é a juxtaposição destas partes, e tão completa a isolamento, que não há motivo para supôr que não pertencem juntas, quanto mais que o modo de ocorrência nestes nodulos, tanto quanto pude observar, raras vezes reúne partes de individuos diferentes. Considerando-as como de um só individuo, a única inferencia é que temos aqui apresentada uma repetição do estylo de decoração que já encontramos, em desenvolvimento extremo, em cabeças pertencentes ao genero *Proboloides* e, em expressão mais elementar, em *Calmonia signifer* e *Dalmanites falklandicus*. As figuras indicam correspondencia em tamanho nestas partes e, a meu ver, devem ser reunidas, sujeitas naturalmente a correccão por observadores futuros.

O cephalo apresenta a curta dimensão axial que prevalece em todos estes dalmanitides, com pequenos olhos elevados situados em posição avançada, e com angulos faciaes arredondados. O espinho anterior é aciculate e parece levantar-se da epistoma antes que do engrossamento frontal. Quanto ao resto das partes, o thorax com extremidades agudamente angulares e o pygidio com os seus cinco pares característicos de largas lapellas curtas e grossas, com o caudal lóbo-lapellar, e as suas duplicadas costellas pygidiaes, não offerecem em si mesmo nenhuma distincção satisfactoria da

feature before unrecorded among species of true *Cryphaeus*. So close is the juxtaposition of these parts, and so complete the isolation, that there is no reason to assume that they do not pertain to each other, more especially as the mode of occurrence in these nodules, so far as I have observed, seldom brings together parts of different individuals. Regarding them as of one individual there is no other inference than that we are here presented with a repetition of the style of decoration which we have already found to occur in extreme development in heads belonging to the genus *Proboloides* and in more elemental expression in *Calmonia signifer* and *Dalmanites falklandicus*. The drawings indicate correspondence in size in these parts and I am using my best judgment in bringing them together, subject of course to correction by future observers.

The cephalon presents the short axial dimension which prevails in all these dalmanitids, with small, elevated, forward eyes and rounded cheek angles. The anterior spine is aciculate and seems to rise from the epistoma rather than from the frontal thickening. As for the rest of the parts, the thorax with sharply angled ends and the pygidium with its characteristic five pairs of broad, short and thick lappets, with the caudal lappet lobe, and its duplicate pygidial ribs, afford in themselves no satisfactory distinction from the species *C. australis* of the Ponta Grossa shales whose ceph-

especie *C. australis* dos folhelhos de Ponta Grossa, cujo cephalo sabemos ser bem distinto do associado com estas partes.

Localidade. — Uma unica amostra dos nodulos calcareos de Pebble Island, West Falkland. O nome é dado em signal de apreciação do auxilio prestado a estes estudos pela Exma. Sra. D. Constança A. Allardyce, de Port Stanley.

alon we know to be quite distinct from that associated with these parts.

Locality. — A single specimen only, from the calc-nodules of Pebble Island, West Falkland. Named in appreciation of the aid rendered to these studies by Mrs. Constance A. Allardyce of Port Stanley.

CRYPHAEUS sp. nov. ?

ESTAMPA IV, fig. 6

Um fragmento altamente oxidado de folhelho micaceo de Ponta Grossa apresenta um Pygidio de *Cryphaeus* tendo a segmentação normal para *C. australis*, porém com a franja de lapellas largamente arredondadas diferentes das vistas nas outras especies. Somente o modo de conservação parece lançar duvida sobre a questão de ser esta uma forma distincta.

A highly oxidized and micaceous fragment of shale from Ponta Grossa presents a pygidium of *Cryphaeus* having the segmentation normal for *C. australis* but bearing a fringe of broadly rounded lappets unlike those seen on any other species. Only the mode of preservation seems to throw any doubt on the specific distinctiveness of this form.

Group MESEMBRIA ⁽¹⁾

DALMANITES ACACIA (Schwarz)

ESTAMPA V, fig. 5-9

Phacops crista-galli Lake. Ann. S. African Mus. v. 4, 1904, pt 4, p. 205, pl. 24, f. 5.

Phacops acacia Schwarz. Records Albany (S. A.) Mus., v. 1, 1906, p. 398, pl. 10, fig. 4, 4a.

Not *Encrinurus crista-galli* Woodward. Quart. Jour. Geol. Soc., v. 29, 1873, p. 31, pl. 2, fig. 6, 7.

E' necessaria uma nota a respeito do nome desta trilobita. O Dr. Lake identificou a especie na fauna Bokke-

A note is necessary in regard to the name of this trilobite. Dr. Lake identified the species in the Bokke-

(¹) Para a significação deste nome vide o capitulo sobre *Caracteres Distinctivos das Trilobitas*.

(¹) For the significance of this name see chapter on *Distinctive Characters of the Trilobites*.

veld depois de uma comparação com o original de *Encrinurus crista-galli* Woodward das montanhas Cockscomb, Africa austral. Notou, contudo, diferenças que elle esteve disposto a attribuir á idade; assim, as suas amostras foram dessemelhantes ás de Woodward em que «a tuberculação é muito menos distincta, os espinhos axiaes são mais curtos e a cauda não é prolongada num mucron comprido mas, apenas, numa ponta curta». As particularidades enumeradas provam ser essencialmente especificas visto que se acham repetidas nas especies das Falklands e estou disposto a concordar com as determinações destas relações pelo Dr. Schwarz, aceitando a sua designação especifica, *acacia*, para as suas amostras e as de Lake. Não posso, porém, admittir (de accordo com o uso antigo) o termo generico *Phacops* para taes especies, porque Lake tem mostrado que na estrutura da cabeça esta especie se assemelha ao resto das formas latamente agrupadas por nós sob o termo *Mesembria*, e mais restrictamente sob a divisão *Anchiopella* proposta por Reed. A especie é mais um *Dalmanites* do que um *Phacops*, mas, com o uso exacto destes termos, não é nenhum dos dois.

Tenho dos nodulos calcareos das Falklands uma amostra com thorax e cauda, um thorax adicional e tambem duas cabeças que na presença de um espinho nocal (é o unico cephalo de trilobita nesta collecção, assim ornado), concordam com aquella figurada por Schwarz e que elle achou em associa-

veld fauna after comparison with Woodward's original of *Encrinurus crista-galli* from the Cockscomb mountains, S. Africa. He noted differences however which he was disposed to ascribe to age; thus his specimens were unlike Woodward's in that «the tuberculation is much less distinct, the axial spines are shorter and the tail is not produced into a long mucro but only into a short point.» The particulars enumerated prove to be essentially specific as they are reiterated in the Falkland species and I am disposed to agree with Dr. Schwarz's determination of these relations by accepting his species designation *acacia* for his own and Lake's specimens. I am not able, however, to bring myself to admit (in accordance with the older practice) the generic term *Phacops* for such species, for Lake has shown that in head structure this species is like the rest of the forms we have broadly grouped under the term *Mesembria*, and more narrowly under Reed's proposed division *Anchiopella*. It is more a *Dalmanites* than a *Phacops*, but it is neither, in any exact usage.

I have from the Falkland calc-nodules one specimen with thorax and tail, one additional thorax, and also two heads which in the presence of a neck spine (it is the only trilobite cephalon in this collection thus equipped), agree with that figured by Schwarz and which he found in

ção proxima com os seus corpos espinhosos. Ha somente 8 ou 9 destas espinhosas juntas thoraxicas conservadas numa unica fileira axial. Os espinhos são compridos e erectos. O pygidio é livre de espinhos e na forma e aspecto se assemelha ao de *Dalmanites falklandicus*, tendo a mesma forma conica, porém com o espinho caudal evidentemente mais estendido. Quanto á cabeça só posso figurar as suas feições mediante um molde que me foi remetido pela Sra. Allardyce que o tirou de uma cavidade num dos nodulos calcareos. Um outro fragmento apresenta os caracteres de typo *Mesembria* nos pequenos olhos, altamente elevados e situados bem para diante, nos diminutos espinhos das faces, os quaes, bem como os proprios angulos genaes, são curvados para cima. Não ha particularidade, porém, que forneça base para indicar uma discordancia especifica entre estas amostras e as da fauna Bokkeveld.

Localidade.—Nos nodulos calcareos de Pebble Island, Falkland Occidental (Sra. C. A. Allardyce); nas camadas Bokkeveld, Colonia do Cabo.

close association with his spiny bodies. There are but 8-9 of these spine-bearing thoracic joints preserved in a single axial row. These are long and erect. The pygidium is free of them, and this plate resembles in form and aspect that of *Dalmanites falklandicus*, having the same tapering form and smooth margin, but it evidently had a more extended caudal spine. As to the head I can illustrate its features only from a cast sent to me by Mrs. Allardyce and taken from a cavity in one of the calc-nodules. An additional fragment shows typical *Mesembria* characters in the small, highly elevated and forward eyes, minute cheek spines which with the genal angles themselves are curved upward. There is no particular however in which there is any basis for intimating a specific disagreement between these specimens and those from the Bokkeveld fauna.

Localities.—In calc-nodules at Pebble Island, West Falkland (Mrs. C. A. Allardyce); in the Bokkeveld beds, Cape Colony.

DALMANTES AFRICANUS (Salter) Lake (?)

Ha indicios nos nodulos calcareos da Pebble Island de uma especie que parece concordar com amostras da fauna Bokkeveld, taes como aquellas a que o Dr. Lake entendeu restringir o nome *Phacops africanus* Salter. Depende de conhecimento mais completo determinar se estas amostras

There is evidence of a species in the calc-nodules of Pebble Island which seems to agree with such specimens of the Bokkeveld fauna as those to which Dr. Lake decided to restrict the name *Phacops africanus* Salter. Whether the specimens are to be regarded as identical with those must

devem ser consideradas idênticas com as que tenho em mão, visto que só tenho cranídios que, quando muito, servem para indicar que são diferentes de qualquer outra espécie ali registrada das Falklands. São representantes característicos de *Mesembria* quanto às estruturas glabellares e à supressão geral do sulco glabellar, com glabellas convexas, estreitas e finamente papilosas, entalhes suprimidos, salvo o mais baixo, pequenos olhos altos e extremidade frontal pontuda.

Localidade. — Pebble Island, Falkland Occidental; nas camadas Bokkeveld, Colonia do Cabo.

rest on a fuller knowledge, as I have as yet only cranidia which serve for the most part to indicate that they are at least unlike any other species here listed from the Falklands. These are characteristic representatives of *Mesembria* so far as glabellar structures and general suppression of glabellar furrow go, with convex, finely papillose and narrow glabellas, suppressed grooves, save the lowest, small, high eyes and a pointed frontal extremity.

Localities. — Pebble Island, West Falkland; in the Bokkeveld beds, Cape Colony.

CALMONIA gen. nov.

Em 1889 Oehlert introduziu ⁽¹⁾ o nome *Cryphina* como designação generica para um pygidio dalmanitide triangular, altamente convexo, tendo de cada lado uma série de mais de cinco (7) pequenas lapellas largas, apertadamente reunidas. A sua espécie *C. andegavenis* provém da Devoniana de San Malo. O nosso conhecimento actual desta trilobita é limitado á descripção original. Um pygidio de contorno triangular alongado semelhante, porém com cinco pares de projecções curtas na borda, foi descrito por Hall e Clarke como *Dalmanites concinna* var. *serrula* da phase Neo-oriskany (Decewville) de Norte Cayuga, Ontario (Paleontology of New York, vol. 7, p. 30, pl. 11 A,

In 1889 Oehlert introduced ⁽¹⁾ the name *Cryphina* as a generic designation for a triangular, highly convex dalmanitid pygidium having a series of more than five (7) broad, closely appressed small lappets on each side. His species *C. andegavenis* is from the Devonian of San Malo. Present knowledge of this trilobite is limited to the original description. A pygidium of similar elongate triangular outline but with five pairs of short projections at the border was described by Hall & Clarke as *Dalmanites concinna* var. *serrula* from the Decewville (late Oriskany phase) of North Cayuga, Ontario (Paleontology of New York, vol. 7, p. 30, pl. 11 A, fig. 12, 1888) and subsequently the writer referred

⁽¹⁾ Bull. Soc. Geol. de France, 3d Ser. v. 17, p. 758, pl. 18. fig. 8.

fig. 12, 1888), e, subsequentemente, referi esta a *Cryphina* com o nome de *C. serrula*. Estas duas espécies de *Cryphina* são semelhantes na forma geral do pygidio que é menos o de *Cryphaeus* que o de *Hausmannia*, mas, bem que ambos tenham bordas serradas, o grão e estylo desta serradura são dessemelhantes em ambas. Em vista da variação conhecida entre os dalmanitides nestas feições ornamentaes, é fóra de duvida que não estaríamos justificados em presumir que estes dois pygidios fossem congenericos, nem em collocar numa e mesma associação todos os pygidios esparsamente espinhosos que se afastam do numero normal a *Cryphaeus*. As espécies que temos agora a mão apresentam, em respeito a esta estrutura, um afastamento de *Cryphaeus* na posse de um numero e de um estylo diferentes de espinhos lateraes e, na especie typica, de uma extensão caudal, sendo este arranjo, porém, acompanhado por um typo cephalico muito distincto que é tão pouco caracteristico de *Cryphaeus* como o é a cauda. Não se segue, portanto, que a espinhosidade augmentada do pygidio o allia, de modo algum, com a cauda com muitas lapellas de *Cryphina* cujas partes cephalicas desconhecemos.

Tão pouca affiliação existe entre espécies de *Calmonia* e estes generos mencionados que associa-los intimamente seria confundir objectos dessemelhantes. Do outro lado a sua estrutura essencial é a de *Acaste* na sua applicação corrente (*Mesembria*), no sentido que as espécies de *Calmonia*,

this to *Cryphina* as *C. serrula*. These two species of *Cryphina* are alike in the general form of the pygidium which is less that of *Cryphaeus* than that of *Hausmannia* but though both have serrated borders the degree and style of this serration is unlike in both. In view of the known variation of these ornamental features among the dalmanitids we should doubtless not be justified in assuming that these two pygidia are congeneric, nor in placing in one and the same association all sparsely spined pygidia which depart from the number normal to *Cryphaeus*. The species now before us are, in respect to this structure, a departure from *Cryphaeus* in the possession of a different number and style of lateral spines and, in the type species a caudal extension, but this arrangement is accompanied by a very distinct cephalic type which is as little characteristic of *Cryphaeus* as the tail. It does not follow therefore that the increased spinosity of the pygidium allies it at all with the many lapetted tail of *Cryphina* of whose cephalic parts we are ignorant.

So little affiliation is there between species of *Calmonia* and those genera mentioned that we shall confuse unlike objects if these are closely associated. On the other hand the essential structure is that of *Acaste* in its current application—*Mesembria*, in the meaning which the species of *Calmonia*,

Pennaia e fôrmas austraes alliadas, lhe têm dado.

A sciencia tem sempre prazer em constatar o apoio apreciativo que os seus empreendimentos recebem, e por isto tenho dado a este grupo de trilobitas, fóra do commum em estrutura e extraordinario em interesse, o nome de S. Ex. Dr. Miguel Calmon du Pin e Almeida, a cujo zelo e direcção a sciencia geologica no Brazil deve grandes serviços.

Pennaia and allied austral forms have given to it.

It is the pleasure of science to acknowledge the appreciative support of its undertakings and I have given to this trilobite group, unusual in structure and extraordinary in interest, the name of His Excellency Dr. Miguel Calmon du Pin e Almeida to whose intelligent zeal and direction geological science in Brazil is under very deep obligation.

CALMONIA SIGNIFER, nov.

ESTAMPA VI, fig. 1-12; ESTAMPA VII, fig. 20, 21

Corpo de contorno oval, mais largo na base do cephalo, estreitando-se inuito gradualmente para traz em curvas convexas.

O comprimento do animal até á ponta do espinho caudal é proxima-mente duas vezes o da base do cephalo.

Cephalo relativamente curto e subtriangular, limitado por uma borda marginal convexa definida por um sulco interior que se une atraz com o profundo sulco occipital. Na frente esta margem é achatada e estreitada em redor da glabella, então protuberante, terminando anteriormente num curto espinho agudo com base larga. Nos angulos genaes a margem é alargada, sendo presentes pequenos espinulos teretes protuberantes na volta da margem lateral para a base. Glabella bastante deprimida, mal elevada acima da superficie geral do cephalo; a depressão geral dos lóbos

Body ovate in outline, broadest at the base of the cephalon and tapering backward very gradually in convex curves.

The length of the animal to the tip of the tail spine is just about twice the base of the cephalon.

Cephalon relatively short and subtriangular, bounded by a convex marginal rim defined by an interior sulcus which joins behind with the deep occipital furrow. In front this margin is flattened and narrowed about the glabella, then protrudes and terminates anteriorly in a short sharp spine with a broad base. At the genal angles the margin is broadened and small, exsert, terete spinules are present at the turn of the lateral margin toward the base. Glabella quite depressed, scarcely rising above the general surface of the cephalon; the general depression of the glabellar

glabellares é acompanhada pela obscuração dos sulcos glabellares com excepção do terceiro. Os primeiros sulcos são fracos e ligeiramente sigmoides, mal entrando nos sulcos dorsaes, os segundos curtos, terminando dentro e acima dos sulcos dorsaes, de modo que os primeiros e segundos lóbos parecem ligeiramente fundidos nas suas extremidades externas; os terceiros são curtos, fundos e transversaes, fazendo o terceiro lóbo a divisão mais conspicua da glabella. Uma fossa circular central é ás vezes francamente visível no lóbo frontal. Sulco occipital fundo.

Olhos pequenos, schizochroal; elevados e situados bem para diante, entalhe sub-ocular bem definido. Sutura facial com o limbo anterior cortando as partes lateraes do lóbo frontal, atravessando o seu limbo posterior horizontalmente á face e, em virtude da posição anterior dos olhos, collocados bem em cima do sulco occipital de modo que as faces livres são pequenas e as faces fixas proporcionalmente grandes.

Superfície do cephalo liza ou muito fracamente granulada, salvo sobre as faces livres, onde ha uma pustulação fluente, mais pronunciada nos individuos jovens.

Thorax com o eixo mais estreito do que as pleuras; sulcos dorsaes conspicuos. Segmentos em numero de onze, extremidades pleuraes anteriores chanfradas e bem arredondadas, tornando-se as posteriores agudas ou sublanceoladas proximo ao pygidio.

Pygidio relativamente pequeno,

lobes is accompanied by obscuration of the glabellar furrows with the exception of the 3d. The 1st furrows are faint and gently sigmoid, scarcely entering the dorsal furrows, the 2nd short, terminating within and above the dorsal furrows so that the 1st and 2nd lobes appear slightly fused at their outer ends; the 3d are short, deep and transverse making the 3d lobes the most conspicuous divisions of the glabella. A central circular pit is sometimes faintly visible in the frontal lobe. Occipital furrow deep.

Eyes small, schizochroal, elevated and well forward, subocular groove well defined. Facial suture with anterior limb cutting the lateral portions of the frontal lobe, its posterior limb traversing the cheek horizontally and, because of the anterior position of the eyes, located well above the occipital furrow so that the free cheeks are small and the fixed cheeks proportionally large.

Surface of the cephalon quite smooth or very faintly granulate except on the free cheeks where there is a fluent pustulation, more pronounced in young individuals.

Thorax with axis narrower than the pleurae; dorsal furrows conspicuous. Segments eleven, anterior pleural ends beveled and well rounded, posterior becoming sharp or sublanceolate toward the pygidium.

Pygidium relatively small, elongate

subtriangular alongado. Eixo com 8 ou 9 annellações, encostas pleuraes um tanto fortemente convexas, tendo cada uma 4 costellas chatas, com traços fracos de uma quinta, sendo cada uma das quatro dividida por um sulco baixo, cujas extremidades interna e externa são mais profundamente imprimidas do que o centro. Estas costellas são separadas por sulcos muito estreitos. Margem não engrossada, porém com uma franja de seis espinulos de cada lado, cada um largo na base e estreitando-se rapidamente, sendo todos dirigidos mais para traz do que para fóra. Ha um grosso espinho terminal que póde attingir um comprimento igual ao do proprio escudo. Superficie do thorax e pygidio essencialmente sem tuberculações.

Dimensões. — As seguintes medições servem para mostrar o tamanho relativo das partes. São todas tomadas do mesmo exemplar.

Comprimento, ponta a ponta..	63 mm
Comprimento do cephalo.....	17 »
Largura basal do cephalo.....	32 »
Comprimento axial do thorax..	20 »
Largura anterior do thorax....	29 »
Largura posterior do thorax...	20 »
Comprimento do pygidio inclusive o espinho.....	24 »
Comprimento do pygidio sem o espinho.....	15 »
Largura anterior do pygidio..	20 »

Caracteres distinctivos.—Esta especie acha-se associada com outras de caracteres genericos semelhantes, a saber : variedade *micrischia*, e a especie *C. subseciva*, consistindo as distincções, tanto quanto possa ser agora

subtriangular. Axis with 8 or 9 annulations, pleural slopes rather steeply convex, each bearing 4 flat ribs, with faint trace of a fifth, each of the four being divided by a low sulcus whose inner and outer ends are more deeply impressed than the middle. These ribs are separated by very narrow grooves. Margin not thickened but bearing a fringe of six spinules on each side, each broad at the base and tapering rapidly, all directed backward rather than outward. There is a stout terminal spine which may have a length equal to that of the shield length itself. Surface of thorax and pygidium essentially without tuberculation.

Dimensions.—The following measurements serve to show the comparative size of the parts. All are taken from a single example.

Length tip to tip.....	63 mm
Length of cephalon.....	17 »
Basal width of cephalon.....	32 »
Axial length of thorax.....	20 »
Anterior width of thorax.....	29 »
Posterior width of thorax.....	20 »
Length of pygidium including spine.....	24 »
Length of pygidium without spine.....	15 »
Anterior width of pygidium...	20 »

Distinctive characters.—This species is associated with others of like generic characters, the var *micrischia* and the species *C. subseciva*, the distinctions lying, so far as can be now determined, in the pygidium, as indi-

determinado, no pygidio, conforme vem indicado nas descrições que seguem. *Calmonia signifer* é, contudo, a mais abundante na fauna e constitue a mais frequente das espécies de trilobitas. Conto cerca de 75 exemplares nas collecções á mão.

Localidades.—Abundante em Ponta Grossa; occasional em Tybagy e Jaguariahyva.

cated under the descriptions following. *Calmonia signifer* is however much the most abundant in the fauna and constitutes the commonest of the trilobite species. I enumerate in the collections about 75 specimens.

Localities. — Abundant at Ponta Grossa; occasional at Tybagy and Jaguariahyva.

CALMONIA SIGNIFER var. MICRISCHIA nov.

ESTAMPA VI, fig. 13-16

Separo esta variedade da espécie, baseando-me na estrutura pygidial tão somente. Um numero bem consideravel destas formas tem apenas 4-5 largas costellas lateraes, sendo cada uma sulcada nas extremidades interna e externa, e o numero de segmentos axiaes é reduzido, de modo que o escudo caudal é sensivelmente menor, mais curto e mais largo do que na espécie. Além disto os espinhos marginaes, bem que eguaes em numero, são mais delgados e radiam mais directamente da margem sem cahir tanto para traz. Em nenhuma das amostras aqui referidas existe um espinho caudal, mas não é possível determinar se a falta desta feição é ou não accidental.

Localidade. — Ponta Grossa.

Observações. — Se foram correctamente desenhados os originaes das figuras dadas por Salter de seu *Phacops* (*Cryphaeus*) *africanus* (Trans. Geol. Soc. London, v. 7, pl. 25, figs. 2, 9a, b, c; a primeira um thorax e cauda sem cabeça, a ultima um tho-

I separate this from the species on the basis of the pygidial structure only. A very considerable number of these forms have but 4-5 broad lateral ribs, each sulcate at the inner and outer ends, and the number of axial segments is reduced so that the tail shield is palpably smaller, noticeably shorter and broader than in the species. Moreover the marginal spines, though the same in number, are more slender and radiate more directly from the edge rather than droop backwards. In none of the specimens thus referred is a caudal spine present, but it is not practicable to determine whether or not the absence of this feature is entirely accidental.

Locality. — Ponta Grossa.

Observations. — If the originals of Salter's *Phacops* (*Cryphaeus*) *africanus*, (Trans. Geol. Soc. London, v. 7, pl. 25, figs. 2, 9 a, b, c; the former a thorax and tail without head, the latter a coiled thorax and tail) and *Phacops caffer* (same plate fig. 13)

rax e canda enrolada) e *Phacops caffer* (a mesma estampa, fig. 13) estes pertencem, a meu ver, a uma só espécie. Todos possuem as feições características que temos descripto, porém cada um tem apenas 4 pares de espinulos sobre o pygidio. Si no desenho não foram esquecidos os pequenos espinhos do pygidio, em frente e atrás, ou si estes não foram quebrados, temos ali uma passagem interessante de *Calmonia* a *Pennaia*. Que eu saiba, nenhum autor mais recente se tem referido á figura 2 acima citada, que é uma excellente *Calmonia* em todos os respeitos, salvo o numero destes espinhos pygidiaes, mas o Dr. Lake tem tomado a figura 9 de Salter, como o typo do seu *Phacops ocellus* e tem dado novos desenhos da amostra (1) e a respeito do pygidio elle diz: «A margem é prolongada em pontas curtas, das quaes parece haver quatro, talvez cinco, em cada lado». O Dr. Lake tem tambem tomado a figura 13 de Salter, de *Phacops caffer*, como o typo do seu *Phacops impressus*, representando pygidios incompletos com 3 ou 4 espinulos em cada lado (Estampa 25, 1b, e 2). A respeito do pygidio elle diz: «A margem é produzida numa serie de pontas muito curtas, porém o numero destas é incerto». Como já foi referido, estes pygidios espinhosos são acompanhados por estruturas do thorax e da cabeça taes como as que acompanham *Calmonia*, e effectivamente são de

are correctly drawn, they are in my judgment of one species. All possess the characteristic features we have been describing but each has only 4 pairs of spinules on the pygidium. If, in the drawing, the little spines in front and rear of the pygidium have not been overlooked or been broken away, we have here a very interesting passage from *Calmonia* to *Pennaia*. No later author has, to my knowledge, had anything to say in regard to the figure 2 cited which is an excellent *Calmonia* in all respects save the number of these pygidial spines, but Dr. Lake has taken figure 9 of Salter's species as the type of his *Phacops ocellus* and has given new drawings of the specimen (1) and in regard to the pygidium he says: «the margin is produced into short points, of which there appear to be four, perhaps five on each side». Dr. Lake has also taken Salter's figure 13 of *Phacops caffer* as the type of his *Phacops impressus*, representing incomplete pygidia with 3 or 4 spinules on each side (plate 25, 1b and 2). With regard to the pygidium here he says: «The margin is produced into a series of very short points but the number of these is uncertain.» These spinate pygidia, as observed, are accompanied by structures of thorax and head such as accompany *Calmonia* and are in effect *Calmonia*, save for the uncertainty that still attends the number of these pygidial spines. Salter's figure 2 is

(1) *Op. cit.* p. 207, pl. 24, fig. 9, 10.

Calmonia, salvo a incerteza que ainda existe a respeito do número destes espinhos pygidiaes. A figura 2 de Salter se assemelha singularmente a *C. signifer micrischia*. Nenhum deles parece ter possuído um espinho caudal. A grande cabeça de *P. caffer*, da figura 11 de Salter, que Lake deixa com a espécie *caffer*, não obstante a grande dissimilaridade com as cabeças pequenas, como a fig. 10 (que Salter também deixou para esta espécie), apresenta o curto e grosso processo frontal que é tão bem definido em *Calmonia*.

Approximadas tanto a *Calmonia* como a *Pennaia* e tendo pouco em comum com *Cryphaeus* (mesmo se a franja marginal fosse de 5 pares de espinhos, não seriam mais aproximados a *Cryphaeus*), estas amostras são emphaticamente austrais em expressão e em completa harmonia com a congruência *Mesembria*. Se for eventualmente provado que possuíram persistentemente quatro, ou mesmo cinco, pares de espinhos, conviria agrupá-las em associações subgenericas distintas e, assim, apresentar mais verdadeiramente as suas relações a gêneros fora deste grupo.

singularly like *C. signifer micrischia*. None seems to have possessed a caudal spine. The large head of *P. caffer*, Salter's figure 11, which Lake leaves with the species *caffer* in spite of its very wide dissimilarity from the small heads, like figure 10 (which Salter also left to this species), has the short stout frontal process which is so well defined in *Calmonia*.

Approximate to both *Calmonia* and *Pennaia* and having little in common with *Cryphaeus* (even if the marginal fringe were of five spine pairs, they would be no nearer to *Cryphaeus*) they are emphatically austral in expression and in complete harmony with the *Mesembria* assemblage. If these prove to have persistently four or even five spine pairs it would be well to assort them in distinct subgeneric divisions and thus present more truly their relation to outstanding genera.

CALMONIA SUBSECIVA nov.

ESTAMPA VII, fig. 2-10

Debaixo deste termo reúno uma série de indivíduos regularmente bem definidos com caudas phacopidianas lisas, glabella com a característica lobação *Acaste*, isto é, com a supressão geral de todos os sulcos, d'onde

Under this term I bring together a series of pretty well defined individuals with smooth phacopidean tails, glabella with characteristic *Acaste* lobation, i. e. general suppression of all sulci, effecting faint trilobation and uniform

resulta trilobação fraca e convexidade baixa uniforme, e com pequena hypostoma phacopidiana, o que é correcto para aquelle genero, conforme foi interpretado por Salter. (1). De facto, em comparação com *Acaste downingiae* Murch., que tem servido para exprimir a concepção deste genero por Salter, poucas diferenças se notam da estrutura cephalica apresentada por esta especie brasileira, sendo estas especialmente nos olhos menores e na maior obsolescencia da lobação glabellar. *Acaste*, porém, é genero de Goldfuss e é ainda duvidoso se a applicação por elle dada ao termo tem sido seguida de perto por Salter e escriptores mais recentes.

Para proceder com os detalhes desta especie :

Corpo alongado, um tanto delgado e estendido. Cabeça e cauda pequenas em relação ao thorax. Sulcos dorsaes obscuros sobre a cabeça, fundos nas outras partes.

Cephalo com contorno regular, curvado, largamente subelliptico, não interrompido, salvo por uma ligeira angulação na frente, ligeiramente estendido nos angulos genaes em espinhos curtos. Borda marginal ligeiramente engrossada, dobra estreita, um tanto alargada em frente de um modo phacopideano ; olhos pequenos, elevados e collocados bem para deante. Sulcos dorsaes muito rasos, glabella muito ligeiramente expandida no lóbo frontal ; todos os sulcos lateraes são

low convexity, and a small phacopidean hypostome, which is correct for that genus, as interpreted by Salter (1). Indeed in comparison with *Acaste downingiae* Murch., which has served to express Salter's conception of this genus, there are really few differences from the cephalic structure presented by this Brazilian species, and these are noticeably the much smaller eyes and greater obsolescence of the glabellar lobation. *Acaste*, however, is Goldfuss's genus and it is still doubtful if his application of the term has been closely followed by Salter and later writers.

To proceed with the details of this species :

Body elongate, rather slender and extended. Head and tail small in proportion to the thorax. Dorsal furrows obscure on head, deep on the other parts.

Cephalon with regular, curved, broadly semielliptical outline, uninterrupted save by a slight angulation in front, slightly extended at the genal angles into short spines. Marginal border slightly thickened, doublure narrow, somewhat broadened in front in phacopidean manner ; eyes small, elevated and well forward. Dorsal furrows very shallow, glabella very slightly expanding on the frontal lobe ; all lateral sulci are obscure except the 3d which are transverse. The 1st are

(1) See Salter : Monogr. British Trilobites, pl. 2. unum. fig.

obscuros, salvo os terceiros, que são transversaes. Os primeiros são sigmoides e mal alcançam os sulcos dorsaes, ao passo que os segundos são curtos. Sulco e anel occipital proeminentes, faces lisas e inclinadas, suturas faciaes collocadas bem para deante no seu limbo inferior, transeccionando o seu limbo superior os lados do lóbo frontal.

Thorax com costellas fartamente sulcadas, terminando em extremidades agudas.

Pygidio arredondado, relativamente grande, semielliptico, subtriangular com borda engrossada, porém estreita. A margem, na maioria dos casos, parece ser liza, mas as amostras conservadas melhor mostram que era guarneecida com processos espinhosos muito pequenos, dos quaes se póde notar quatro de cada lado. Estes correspondem em posição com os espinulos em *Calmonia signifer*, e, bem que em numero menor, ás fracas ondulações da margem posterior suggerem a quota completa de seis de cada lado. Não ha processo caudal. Costellas axiaes 8-9, costellas lateraes 6-7, sendo estas ultimas largas, chatas, sulcadas, sendo os seus sulcos mais fundos junto aos sulcos dorsaes, separados por entalhes muito estreitos. Superficie de toda a testa liza ou muito fracamente granulada.

Localidade—Ponta Grossa, Tybagy, Jaguaryahyva. Bem que aparentemente não seja commum em qualquer um destes logares, as collecções contém cerca de uma duzia de amostras.

sigmoid and barely reach the dorsal furrows, while the 2nd are short. Occipital groove and ring prominent, cheeks smooth and sloping, facial sutures on their lower limb well forward, their upper limb transecting the sides of the frontal lobe.

Thorax with strongly grooved ribs ending in acute extremities.

Pygidium rounded, relatively large, semielliptical, subtriangular, border thickened but narrow. The margin in most cases appears to be smooth but the best preserved specimens show that it is actually garnished with very small spinous processes of which 4 can be noted on each side. These correspond in position with the spines in *Calmonia signifer* and, though less in number, the faint scallops of the posterior margin suggest the full quota of six on each side. There is no caudal process. Axial ribs 8-9, lateral ribs 6-7, the latter broad, flat, sulcate, the sulci deepest at the dorsal furrows, separated by very narrow grooves. Surface of the entire test smooth or very faintly granulate.

Localities—Ponta Grossa, Tybagy, Jaguarihyva. Though apparently not common at any of these outcrops, the collections contain about a dozen specimens.

CALMONIA OCELLUS (Lake)

ESTAMPA V, fig. 10–15

Phacops ocellus.— Lake. Ann. S. African Mus. v. 4, 1904, p. 207, pl. 24, fig. 9, 10.

O Dr. Lake figurou a sua espécie reproduzindo dous desenhos da única amostra enrolada e sem cabeça que Salter tinha incluído entre as suas figuras de *Phacops* (*Cryphæus*) *africanus*. Já tivemos ocasião, em outro lugar, de nos referir, um tanto largamente, á perplexidade de Salter ao tentar definir as tribolitas de Bokkeveld, e o Dr. Lake tem concorrido para resolver esta obscuridade em salientar os caracteres distintivos desta e outras amostras que têm sido abrangidas pelo nome de *P. africanus*. O que era mister para tornar inteligível esta cngerie eram algumas novas subdivisões genericas e o proprio Dr. Lake reconheceu claramente esta necessidade e se referiu expressamente a ella.

Sem tentar de novo uma analyse de *P. (Calmonia) africanus* de Salter, posso completar a descripção de *P. (Calmonia) ocellus*, visto que a espécie parece ser bastante common nos nodulos das Ilhas Falkland.

O *cephalo* é ainda inteiramente typico do grupo *Mesembria* na sua estrutura, tendo a superficie rotunda que reduz ao minimo os sulcos dorsaes e as suturas glabellares; a glabella com lados subparallelos e a frente protuberante, faces inclinadas e olhos altos, pequenos e collocados para

Dr. Lake illustrated his species with reproductions of two drawings of the single enrolled specimen without head which Salter had embraced among his illustrations of *Phacops* (*Cryphæus*) *africanus*. We have elsewhere had occasion to refer at some length to Salter's perplexity in attempting to define the Bokkeveld trilobites and Dr. Lake has helped to resolve this obscurity by emphasizing the distinctive characters of this and some other specimens which had been embraced under the name *P. africanus*. What was needed to make this assemblage intelligible were some new generic divisions and Dr. Lake himself clearly recognized this need and specifically referred to it.

Without again attempting an analysis of Salter's *P. (C.) africanus*, I am able to complete the description of *P. (Calmonia) ocellus* as the species appears to be quite common in the Falkland Island nodules.

The cephalon is again entirely typical of the *Mesembria* group in its structure, having the rotund surface which minimizes the dorsal furrows and glabellar sutures; the glabella with subparallel sides and protuberant front, sloping cheeks and high, small, forward eyes. The genal angles

diante. Os angulos genaes têm curtos espinhos chatos e a extremidade anterior da glabella é arredondada e cheia, sem signaes de uma tromba ou expansão. Como também é usual, a testa é de granulação muito fina e sem tuberculos e não ha espinho nuchal. Em um caso o hypostoma acha-se conservado e é interessante por mostrar, no seu centro rotundo e borda estreita, a sua distincção da forma Damanites e a sua aproximação ao typo phacopidiano.

Os onze segmentos do thorax não apresentam feições distinctivas, salvo as suas extremidades geralmente agudas; ao passo que o pygidio, curto e triangular com costellas chatas lateraes fracamente duplicadas, tem a borda guarnecida com *seis* pares de estreitas e chatas lapellas agudas e pontudas. Ao que parece a cauda termina numa lapella curta como em *Cryphæus*.

Depois de ver as amostras da Falkland, que são excellentemente conservadas, sou levado a suspeitar que a minha especie *Dalmanites Gonzaganus* de Jaguariahyva, descripta ha annos, possa provar ser muito proximamente afiliada, senão identica com esta, mas sou obrigado a deixar a determinação deste ponto até que sejam adquiridas melhores amostras daquela especie.

Localidades.— As Ilhas Falkland nos nodulos calcareos de Pebble Island, W. F. (A), e num nodulo calcareo da montanha Robinson, rio Chartres, W. F. (SM).

have short, flat spines and the anterior end of the glabella is rounded and full without signs of a proboscis or expansion. As usual, too, the test is very fine-grained and without tubercles, and there is no nuchal spine. The hypostoma is preserved in one instance and is interesting as showing its distinction from the Dalmanites form and its approach, in its rotund center and narrow border, to the phacopidean type.

The eleven segments of the thorax have no distinctive features except their usually sharp ends, while the pygidium, short and triangular with faintly duplicate flat lateral ribs, has a margin bearing *six* pairs of narrow, flat, sharp and pointed lappets. Apparently the tail shield ends in a short lappet as in *Cryphæus*.

Since seeing the Falkland specimens, which are excellently preserved, I have come to suspect that my species *Dalmanites Gonzaganus* described some years ago from Jaguariahyva may prove very closely allied, if not identical, but I must leave the determination of this point to the acquisition of better illustrations of that species.

Localities.— The Falkland Islands; in the calc-nodules of Pebble Island, W. F. (A) and in a single calc-nodule from the Mt. Robinson range Chartres river, W. F. (SM).

CALMONIA ? GONZAGANA Clarke

ESTAMPA VII, fig. 1

Dalmanites Gonzaganus Clarke. — Revista do Museu Nacional do Rio de Janeiro, v. 1, p. 56, figs. 1–2. 1889. (Archivos v. 9). Author's English Ed. 1890.

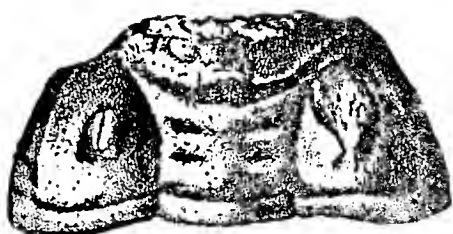


FIG. N. 1

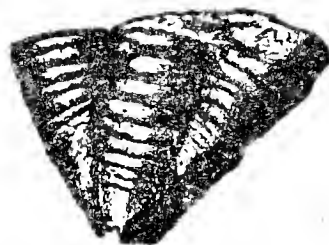


FIG. N. 2

No trabalho acima citado descrevi com este nome um cephalo e pygidio da rocha micacea amarella de Jaguarihyva, sendo o primeiro relativamente grande e incompleto, o ultimo pequeno e imperfeito na parte de traz. Nesta occasião eram estes os unicos restos de trilobitas que tinham sido colleccionados nesta localidade e pareceu-me bem provavel que as partes pertenciam a uma só especie. As amostras originaes não me são agora accessiveis e, achando-me com material mais extenso a mão, sinto-me embaraçado em determinar as estruturas criticas indicadas neste trabalho em qualquer uma das especies claramente definidas que tenho agora presentes. Devo confessar que as amostras originaes eram inadequadas, porém, foram, em certos respeitos, bastante positivamente caracterizadas. Assim o cephalo, que era da mesma estrutura geral aqui indicada na maioria dos dalmanitides (*Calmonia*, etc.), apresenta angulos genaes sem

In the place and under the name cited I described a cephalon and pygidium from the yellow micaceous rock of Jaguarihyva, the former relatively large and incomplete in front, the latter small and imperfect behind. At that time they were the only trilobite remains that had been collected from this locality and it seemed altogether probable that the parts pertained to the same species. The original specimens are not now accessible to me and now that I have more extensive material at command I find myself embarrassed to determine the critical structures there indicated in any of the more clearly defined species before me. I am constrained to grant that the original specimens were inadequate but they were quite positively characterized in certain respects. Thus the cephalon, which is of the same general structure as that indicated here in the majority of dalmanitids (*Calmonia*, etc.), has spineless genal angles, and the pygi-

espinhos, e o pygidio que tem a forma triangular de *Calmonia signifer* é sem os espinhos marginaes e, conforme se diz, tem uma fileira de tuberculos nos segmentos axiaes posteriores. Como estas feições não concordam com a estrutura de outras amostras desta localidade, e outras adjacentes, não posso indicar qualquer feição ou serie de feições que indiquem com segurança a identidade de *D. Gonzaganus* com qualquer uma das especies aqui mais amplamente descriptas. Por isto a especie é deixada conforme foi descripta.

dium which has the triangular form of *Calmonia signifer* is without the marginal spinules and is said to bear rows of tubercles on the posterior axial segments. As these features do not accord with the structure of other specimens from this and adjoining localities, I can not fix on any trait or series of traits that safely indicate the identity of *D. Gonzaganus* with any of the species here more fully described. Therefore the species is left standing as described.

PENNAIA gen. nov.

Uma variação muito distincta do typo *Mesembria* de *Dalmanites* achase expressa numa unica especie desta fauna, da qual temos conseguido adquirir um conhecimento muito completo. No aspecto geral é distinctamente mais phacopideana que *Calmonia*, primeiro em respeito ao cephala que é mais comprimido e condensado; segundo no thorax onde o eixo é relativamente mais largo que os lóbos lateraes, ao passo que as extremidades dos segmentos anteriores são antes arredondadas que lanceoladas, e terceiro, no pygidio que é por sua vez phacopidiano no pequeno tamanho e escassa segmentação. Por outro lado, a cabeça ainda apresenta a estrutura lobada do grupo *Metacryphaeus* numa condição reduzida ou mais obsolescente de lobação. A's particularidades phacopideanas do

A very distinct variation of the *Mesembria* type of *Dalmanites* is expressed in a single species of this fauna of which we have been enabled to acquire a very complete knowledge. In general aspect it is distinctly more phacopidean than *Calmonia* in respect, first, to the cephalon in which all parts are more compacted and condensed; second, in the thorax where the axis is relatively much broader than the side lobes, while the ends of the anterior segments are rounded rather than lanceolate; third, in the pygidium which is again phacopidean in its small size and sparse segmentation. On the other hand the head still displays the lobate structure of the *Metacryphaeus* group in a reduced or more obsolescent condition of lobation. To the phacopidean peculiari-

thorax, já mencionadas e do pygidio, expressas na sua forma, tamanho e segmentação, tem-se de acrescentar este caracter indicativo: a margem do pygidio é franjada, tendo 3 espinulos achatados de cada lado. Esta estrutura acha-se exemplificada na especie *Pennaia pauliana* cuja descrição é feita em seguida.

A este genero interessante tenho ligado como titulo distinctivo o nome de S. Ex. o fallecido Conselheiro Affonso Augusto Moreira Penna, antigo Presidente da Republica, em reconhecimento ao seu constante e apreciatiuo apoio e animação á sciencia geologica no Brasil.

ties of the thorax just mentioned and of the pygidium as expressed in its form, size and segmentation, is to be added this indicial character: the margin of the pygidium is fimbriate, bearing 3 flattened spinules on each side. This structure is exemplified by the species *Pennaia pauliana* whose description follows.

To this interesting genus I have ventured to attach as a distinctive title the name of His Excellency the late Conselheiro Affonso Augusto Moreira Penna, former President of the Republic, as an intimation of his consistent and appreciative support and encouragement of geological science in Brazil.

PENNAIA PAULIANA nov.

ESTAMPA V, fig. 18-25

Tamanho um tanto pequeno, forma geral phacopideana; alongado com extremidades arredondadas; não expandido.

Cephalo subtriangular, convexo, margem inteira, faces sem espinhos genaes. Sulcos dorsaes quasi parallellos. Glabella relativamente larga, correspondendo ao largo eixo thoraxico, sendo as faces correspondentemente reduzidas; aparentemente nivelada com a margem anterior que não é estendida em ponta ou espinulo; lóbo frontal deprimido, apenas ligeiramente expandido lateralmente; primeiros e segundos sulcos lateraes muito rasos, os primeiros obliquos e com uma curvatura dupla para cima;

Size rather small; general form phacopidean; elongate with rounded extremities; not expanded.

Cephalon subtriangular, convex, margin entire, cheeks without genal spines. Dorsal furrows nearly parallel. Glabella relatively broad, corresponding to the broad thoracic axis, the cheeks being correspondingly small; apparently flush with the anterior margin which is not extended into a point or spinule; frontal lobe depressed, but slightly expanded laterally; 1st and 2nd lateral furrows very shallow, the former oblique and with a double curvature upward. The latter short and obscure, entirely

os ultimos curtos e obscuros, deixando inteiramente de alcançar os sulcos dorsaes. Os terceiros sulcos são fundos e transversaes, fazendo os terceiros lóbos bem definidos, não anelares como em *Calmonia*, porém claviforme, expandindo-se para fora. Sulco e anel nucaes bem definidos até os angulos genaes. Faces estreitas e bruscamente inclinadas nos lados. Olhos pequenos e collocados bem para diante.

Thorax com onze segmentos, extremamente largo sobre o eixo; pleura fortemente deprimida. Elle attinge a maxima largura no quinto ou sexto segmento, donde se estreita com lados suavemente encurvados. Extremidades dos segmentos anteriores vivas, ficando os membros posteriores mais agudos e lanceolados.

Pygidio pequeno e curto, tendo o aspecto geral do *Phacops* normal. Eixo largo, estreitando-se rapidamente; com tres ou quatro segmentos bem definidos e um quinto obscuro; termina abruptamente numa extremidade elevada dentro da borda. Pleura levando, além do cinto anelar, tres largas costellas chatas que são distinctamente sulcadas perto dos sulcos dorsaes e na borda, porém fracamente entre estes pontos, sendo, porém, sulcadas em toda a sua extensão sobre os moldes. Borda estreita e chata, com dobra estreita e ligulata; franjada com uma fileira de tres curtos, vivos e chatos espinhos angulares em cada lado, correspondendo ás costellas, porém sem extensão caudal.

Este singular typo de estrutura

failing to reach the dorsal furrows. The 3d furrows are deep and transverse, making the 3d lobes well defined, not annular as in *Calmonia* but clavate, expanding outwardly. Nuchal furrow and ring well defined to the genal angles. Cheeks narrow and abruptly inclined at the sides. Eyes small and well forward.

Thorax with eleven segments, extremely broad on the axis; pleura sharply depressed. It attains maximum width at the 5th or 6th segment whence it tapers with gently incurving sides. Extremities of anterior segments sharp, the posterior members becoming more acute and lanceolate.

Pygidium small and short, having the general aspect of normal *Phacops*. Axis broad and rapidly tapering; with 3 or 4 well defined segments and an obscure 5th; it terminates abruptly in an elevated end within the border. Pleura carrying, in addition to the annular ring, 3 broad flat ribs which are distinctly sulcate near the dorsal furrows and at the border, but faintly so between these points; on the cast sulcate throughout. Border narrow and flat, with narrow ligulate doublure; fringed with a row of three short, sharp and flat angular spines on each side, corresponding to the ribs; but with no caudal extension.

This novel type of trilobite struc-

trilobítica não se acha em combinação desharmoniosa nesta peculiar fauna austral. Parece ser um esforço evidente para exprimir a estrutura phacopideana sob o véo de modificações mesembrianas, ao passo que em *Calmonia* e *Proboloides* as feições dalmanitides são mais evidentes.

Localidade. — Regularmente frequente em Ponta Grossa.

ture is not an inharmonious combination in this peculiar austral fauna. It seems clearly an effort to express phacopidean structure under the veil of Mesembrian modifications while in *Calmonia* and *Proboloides* the dalmanitid features are more evident.

Locality. — Fairly common at Ponta Grossa.

PROBOLOIDES gen. nov.

PROBOLOIDES CUSPIDATUS nov.

ESTAMPA, VII, fig. 13–19

Pela existencia de uma tromba frontal sobre o cephalo esta especie é um *Probolium* conforme o typo dos trombudos dalmanitides, porém em respeito ao character da tromba, a forma do cephalo, o seu estylo de lobação e lisura de superficie, ella se afasta daquelle typo e é uma expressão de estrutura *Mesembria*. O character elementar ou reversional deste grupo inteiro acha-se aqui expresso pelo reapparecimento singular e sem paralelo de espinhos sobre as margens lateraes do cephalo, na sahida das suturas faciaes; e como estes ficam acima da posição normal dos espinhos nos angulos genaes, cada face assim leva um par de espinhos. Esta estrutura notavel, cuja significação é mais completamente apreciada em outro logar, se apresenta egualmente em individuos novos e maturos, assim que não é de modo algum, uma indicação de ontogenia não completada,

In the possession of a frontal snout on the cephalon this species is a *Probolium* after the type of northern snouted dalmanitids, but in respect to the character of the snout, the form of the cephalon, its style of lobation and smoothness of surface, it departs from that type and is an expression of the *Mesembria* structure. The elemental or reversional character of this entire group is expressed here by the singular and unparalleled reappearance of spines on the lateral margins of the cephalon at the outlet of the facial sutures and as these lie above the normal position of the spines at the genal angles, each cheek thus bears a pair of spines. This remarkable structure, the significance of which is more fully estimated in another place, occurs in young and mature individuals alike so that it is in no wise an indication of uncom-

porém distintamente atavística e devida aparentemente á tendencia reversional que acompanhou, ou resultou, da isolação geographica. Em *Proboloides cuspidatus* a cabeça é subtriangular em contorno, sub-aguda em frente, um tanto convexa na margem basal, com angulos genaes largamente arredondados sendo os espinhos sobre elles muito delgados, curtos e dirigidos para fóra e sendo os escudos nestes respeitos muito semelhantes aos descriptos por Schwarz como *Phacops callitris* (Camadas Bokkeveld). A tromba acha-se bem conservada em todas as amostras do cephalo e numa das menores apresenta-se aparentemente no seu comprimento completo; é comprida, delgada, ligeiramente conica com alguma estriação longitudinal sobre a superficie, e termina sem indicios de alargamento ou bifurcação, adelgando-se depois de attingir o dobro do comprimento da glabella, numa extremidade tenue e fragil. Os olhos em todas as amostras são pequenos, collocados bem para diante e abundantemente suppridos de lentes; ligeiramente elevados sobre uma base sulcada. A borda da cabeça é bastante estreita ou suprimida. Os sulcos dorsaes são razos, a glabella baixa e largamente convexa, a sua lobação um tanto fraca, sendo obscuros os 1^{os} e 2^{os} sulcos, ao passo que o 3^o é mais bem definido. Em consequencia deste estylo de divisão o lóbo frontal é relativamente pequeno, sendo os 1^{os} e 2^{os} lóbos apenas ligeiramente divididos, ao passo que o 3^o forma uma cinta quasi continua. O

pleted ontogeny, but distinctly atavistic and due apparently to the reversional tendency which has accompanied or resulted from geographic isolation. In *Proboloides cuspidatus* the head is subtriangular in outline, subacute in front, rather convex on the basal margin, with broadly rounded genal angles on which the spinules are very slender and short and directed outward — in these respects very similar to the shields described by Schwarz as *Phacops callitris* (Bokkeveld beds). The snout is preserved in all the specimens of the cephalon and in one of the smaller for apparently its entire length; this is long, slender, gently tapering with some longitudinal striation on the surface and ends without any evidence of swelling or bifurcation, running out, after attaining a length of twice that of the glabella, into a thin fragile end. The eyes in all are small, well forward and abundantly supplied with lenses; slightly elevated on a grooved base. The border of the head is quite narrow or suppressed. The dorsal furrows are low, the glabella low and broadly convex, its lobation rather faint, the first and second furrows being obscure, while the third is better defined. In consequence of this style of division the frontal lobe is relatively small, the first and second lobes but very slightly divided, while the third lobes form an almost continuous band. The occipital furrow is deep both on axis and cheeks. The glabellar surface is

sulco occipital é fundo tanto sobre o eixo como sobre as faces. A superfície glabellar é liza e finamente granulada, ao passo que as faces, tanto as fixas como as livres, são esburacadas, condição esta que os indivíduos novos retêm melhor que os velhos. O ramo inferior da sutura facial fica alto, cortando a borda chata bem em cima do ângulo genal e o mais alto dos dois espinhos de cada lado fica exactamente na emergência da sutura. Dos dois espinhos faciaes de cada lado o superior é usualmente o maior e nos indivíduos mais velhos são mais chatos que nos novos. No lado inferior o cephalo apresenta uma dobra um tanto largamente triangular, sub-aguda em baixo da extremidade anterior. O thorax nenhuma feição apresenta que seja, em qualquer sentido, um afastamento da estrutura dalmanitide, salvo as extremidades altamente lanceoladas dos segmentos. Não temos por enquanto conhecimento certo do pygidio desta especie. Uma amostra, que é apenas um fragmento do eixo, tem um espinho caudal extremamente desenvolvido, e visto que o eixo em si não corresponde exactamente em annellação a *Calmonia signifer* é provavel que a amostra pertença a *Proboloides*. A especie, tão proxima-mente alliada a *Calmonia*, *Pennaia* e o resto do grupo Mesembria, pode ter possuido um pygidio franjado e com espinho.

E' bem claro que a combinação de estruturas aqui apresentada é bastante distincta do *Probolium septen-*

smooth or minutely granulate while the cheeks, both fixed and free, are pitted, a condition which is better retained in young than in older individuals. The lower branch of the facial suture lies high, cutting the flat border well above the genal angle and the upper of the two spines on each side lies exactly at and above the emergence of the suture. Of the two cheek spines on each side the upper is usually the larger and in older forms they are flatter than in the young. On the under side the cephalon presents a rather broadly sub-acutely triangular doublure beneath the anterior extremity. The thorax presents no features in any sense a departure from dalmanitid structure save the highly lanceolate extremities of the segments. Of the pygidium in this species we have as yet no certain knowledge. One specimen which is only a fragment of the axis, carries an extremely developed caudal spine and as the axis itself does not quite correspond in annulation with *Calmonia signifer*, it is probable that the specimen pertains to *Proboloides*. The species, so closely allied in its essential structures to *Calmonia*, *Pennaia* and the rest of the Mesembria group, may have possessed a spined and fringed pygidium.

It is quite clear that the combination of structures here presented is something quite distinct from the

trional ainda que o desenvolvimento frontal possa ser em homologia. *Probolium* é um *Odontochile* trombudo, grossciramente pustulado e profundamente lobado; esta especie é, como acima está indicado, uma *Mesembria* trombuda, quanto á estrutura da sua cabeça. Tenho, portanto, frisado esta distincção pelo uso de um termo sub-generico *Proboloides*. *Probolium*, na Helderbergiana de Nova York, é também caudato, (*P. tridens*, *P. nasutus*); as especies do calcareo Grande Grève, porém, (*P. Biardi* e *P. Esnoufi*) parecem não o ser.

Localidade. — Nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa, associada com as especies communs da fauna.

A. Ulrich tem citado um fragmento de um escudo cephalico referido por tentativa á sua especie *Cryphaeus giganteus*, cuja figura indica a presença de uma projecção frontal que o auctor caracteriza como um «kleine Mittelspitze». Este parece ser menos a base de uma tromba do que um processo angular quebrado tal como se encontra em *Calmonia signifer*. Provêm dos folhelhos de Chahuarani, Bolivia (*op. cit.* est. 1, fig. 8.)

northern *Probolium* even though the frontal development may be in homology. *Probolium* is a snouted *Odontochile*, rough pustuled and deep lobed; this species is, as intimated above, a snouted *Mesembria*, so far as head structure goes. I have therefore noted this distinction by the use of a sub-generic term, *Proboloides*. *Probolium*, in the Helderbergian of New York, is also caudate (*P. tridens*, *P. nasutus*); the species of the Grande Grève limestone however (*P. Biardi*, *P. Esnoufi*) appear not to be so.

Locality. — In the gray shales of Ponta Grossa, associated with the common species of the fauna.

A. Ulrich has cited a fragment of a head shield tentatively referred to his species *Cryphaeus giganteus* the figure of which indicates the presence of a frontal projection which the author characterizes as a «kleine Mittelspitze.» This seems to be less the base of a snout than a broken angular process such as occurs in *Calmonia signifer*. It is from the shales of Chahuarani, Bolivia (*op. cit.* pl. 1, fig. 8).

PROBOLOIDES PESSULUS nov.

ESTAMPA VII, fig. 11, 12

Esta especie acha-se representada por todas as partes de um individuo, que têm sido dobradas sobre si mesmas, porém de modo a deixar á vista os seus caracteres, salvo algumas particularidades do pygidio. O cephalo

This species is represented by all the parts of an individual which have been somewhat folded on themselves but the characters of which are quite clear save for some particulars of the pygidium. The cephalon presents the

apresenta o estylo *Mesembria* de lobação, com olhos pequenos, collocados para diante, e em todos os respeitos se conforma com a expressão uniforme desta parte naquelle grupo. Os espinulos genaes são curtos e delgados, porém não ha indícios de espinhos suturaes, sendo, porém, de notar que o estado de conservação da amostra não permite uma determinação final sobre este ponto. A extremidade anterior leva uma tromba que é nitidamente definida. Esta régula proximalmente em comprimento com a glabella, afina-se rapidamente para uma ponta aguda e differe no seu componente e estylo da tromba de *P. cuspidatus*. As juntas thoraxicas, em numero de 11, são lanceoladas nas suas extremidades. O pygidio, tanto quanto se pode determinar, é semelhante ao de *Calmonia subseciva*, salvo pela ausencia de indícios de uma franja. E' de contorno subelliptico com borda bem definida e 3-4 plicações lateraes duplicadas.

Localidade.—Apenas um exemplar proveniente das argilas amarellas de Jaguariahyva, mostra as estruturas acima descriptas.

Mesembria style of lobation, small forward eyes and in all respects conforms to the uniform expression of this part in that group. The genal spines are short and slender but there is no evidence of sutural spines though the preservation of the specimen does not permit final determination of this point. The anterior extremity bears a snout which is sharply defined. This is about as long as the glabella, runs rapidly to an acute point and differs from the snout on *P. cuspidatus* in its length and style. The thoracic joints, 11 in number, are lanceolate at their extremities. The pygidium, so far as can be made out, is like that of *Calmonia subseciva* except for the absence of any evidence of a fringe. It is subelliptical in outline with well defined border and 3-4 duplicate lateral plications.

Locality. — But one example has been found which shows the structures described. This is from the yellow clays of Jaguariahyva.

PROETUS sp.

ESTAMPA IV, fig. 23

As unicas indicações por mim observadas, da presença deste genero, são dois meios-pygidios conservados num unico bloco de arenite. Mostra a forma curta, borda liza, contorno semilunar e eixo e pleura fracamente

The only indications of the presence of this genus observed by the writer are two half pygidia, preserved on a single block of sandstone. These show the short form, smooth border, broadly crescentic outline, and faintly

annelados. Compete a observadores futuros determinar os caracteres verdadeiros da espécie. *Proetus* tem sido descrito da fauna Bokkeveld (*P. malacus* Lake, *P. Ricardi* Schwarz) porém estas são espécies de cauda comprida de um tipo diferente do sugerido pelas amostras presentes.

Localidade.—Port Louis, Falkland Oriental, ao sudoeste dos «tidal tablets», associado com *Chonetes falklandicus*, *Leptocoelia flabellites*, *Spirifer antarcticus*. (SM.)

annulated axis and pleura. Future investigators must determine the real characters of the species. *Proetus* has been described from the Bokkeveld fauna (*P. malacus* Lake, *P. Ricardi* Schwarz) but those are long tailed species of different type than that here suggested.

Locality. — Port Louis, East Falkland, southwest from «tidal tablets,» associated with *Chonetes falklandicus*, *Leptocoelia flabellites*, *Spirifer antarcticus*. (SM).

CARACTERES DISTINTIVOS DAS TRILOBITAS DAS FAUNAS DEVONIANAS AUSTRAES.

Não é obscura a significação das Trilobitas nesta fauna do Paraná. Temos de lidar com um grupo de espécies que são, pela maior parte, estranhas ao estudante destes caracteres, apresentando, porém, um numero regular das expressões padrões, conformantes com o que seria esperado em faunas boreaes de idade igual. É para ser lembrado que destas duas congeries, as semelhantes e as dissemelhantes, as espécies ocorrem intimamente associadas, não somente entre si mas com outros membros da fauna. Em *Dalmanites accola*, *Cryphaeus australis* e talvez *Homalonotus noticus* encontram-se expressões não muito afastadas das suas aliadas boreaes, nem deixam estas espécies de apresentar os estadios de progressão dos generos, normaes a esta epocha geologica. O grupo predominante,

DISTINCTIVE CHARACTERS OF THE TRILOBITES OF THE AUSTRAL DEVONIC FAUNAS.

The significance of the trilobites in this Paraná fauna is not obscure. We have to do with a group of species which are, for the most part, strange to the student of these crustaceans, but among which is a substantial number of standard expressions conforming with what would be expected in northern faunas of like age. It is not to be forgotten, that of these two congeries, the like and the unlike, the species are intimately associated in occurrence and not alone with each other but with the other members of the fauna. In *Dalmanites accola*, *Cryphaeus australis* and perhaps in *Homalonotus noticus* are expressions not severed widely from their northern allies, nor do they fail to show the states of progression of the genera normal to this geological stage. The predominant group, however, most

porém, mais abundante em espécies e indivíduos, attrahe a atenção pela sua estrutura e ornamentação peculiares. Constituem estas a lista considerável de espécies abrangidas pelo termo lato *Mesembria* e exemplificada por *Calmonia signifer* e var. *micrischia*, *C. subseciva*, *Pennaia pauliana*, *Proboloides cuspidatus*, *P. pessulus* e diversas outras. Bem que a sua primeira apresentação ali seja debaixo de uma certa variedade de títulos genericos, todas levam o cunho da mesma estrutura fundamental e todas são constituídas sobre o modelo dalmanitide. Fallando um tanto mais latamente, o typo aqui apresentado é aquelle que prevalece nas varias faunas devonianas da America do sul, Falklands e Africa austral. Consideramos como uma circumstancia feliz que a riqueza do nosso material de estudo tenha tornado possível effectuar uma estimativa intelligivel do valor do grupo.

O grupo não é sem alliados apparentes nas faunas septentrionaes e representantes deste typo têm sido referidos como *Phacops*, como *Dalmanites*, ás vezes como *Acaste* e em parte como *Cryphaeus*. Todos os escriptores que têm tido occasião de os notar, quer seja nas faunas sul-americanas quer nas africanas, reconhecem, em termos mais ou menos positivos, ser inadequada a nomenclatura corrente para exprimir as suas relações taxonomicas precisas.

E' este um grupo de espécies no qual o cephalo se apresenta imprimido

abundant in species and individuals, arrests attention on account of its peculiar structure and embellishments. These are the considerable list of species embraced under the broad term *Mesembria* and exemplified by *Calmonia signifer* and var. *micrischia*, *C. subseciva*, *Pennaia pauliana*, *Proboloides cuspidatus*, *P. pessulus* and several others. Although here making their first appearance under some variety of generic titles, all bear the stamp of the same fundamental structure and all are built on the dalmanitid model. Speaking somewhat more broadly the type here presented is that prevalent in the various Devonian faunas of South America, the Falklands and South Africa. We deem it fortunate that the richness of our material has made it possible to effect an intelligible estimate of the value of the group.

The group is not without apparent allies in the northern faunas and representatives of this type have been referred to as *Phacops*, as *Dalmanites*, sometimes as *Acaste* and in part as *Cryphaeus*. All writers who have had occasion to notice them either in the South American or South African faunas have recognized in more or less positive terms the inadequacy of current nomenclature to express their precise taxonomic relations.

This is a group of species in which the cephalon is impressed with the

com a lobação dalmanitide, tendo, porém, estes caracteres fundamentaes num estado de supressão ou declínio, ao passo que no thorax e no pygidio não ha afastamento essencial do mesmo typo de estructura. Nos detalhes ha expressões de simplicidade elementar e de desenvolvimento homeomorphico que indicam a tendencia da parte de uma serie retardada a seguir a linha geral de progresso ou variação na linha direita normal da qual se originou. Este facto é patenteado no desenvolvimento extravagante de uma tromba frontal justamente numa época na historia e no ponto critico na serie retardada em que a serie normal ascendente do norte desenvolveu tambem estructura semelhante. Um desenvolvimento epidermal constitue, em qualquer das duas series, um indice de senilidade racial enxertado igualmente sobre o stock boreal progressivo e o austral retardado, e por isso *Probolium* no norte e *Proboloides* no sul se apresentam como termos morphicos equivalentes em series de aquisições differentes, senão de direcções oppostas. O que é predicavel do cephalo parece o ser igualmente do pygidio. Placas caudales franjadas attingem á sua culminação em tamanho nos dalmanitides boreaes (v. g. *Coronura diurus* e *C. myrmecophorus* Green, Onondaga) e mesmo *Cryphaeus*, a mais estavel entre as trilobitas nesta ordem de ornatos, deve ser considerada como uma linha declinatoria, visto ser o unico dalmanitide na America do Norte que se eleva até

dalmanitid lobation but it has these fundamental characters in a state of suppression or decline, while in thorax and pygidium there are no essential departures from the same type of structure. In details there are expressions of elemental simplicity and homeomorphic developments which indicate the tendency on the part of an arrested series to follow the general line of progress or variation in the normal direct line out of which it has sprung. This fact is well shown in the extravagant development of a frontal snout just at a time in history and at the critical point in the arrested series at which the normal ascendent series of the north also developed a like structure. Such an epidermal outgrowth is in either series an index of racial senility grafted alike on the progressive northern and the backward southern stock, and hence *Probolium* in the north and *Proboloides* in the south stand as equivalent morphic terms in series of different attainment, if not opposite direction. What is predicable of the cephalon seems equally so of the pygidium. Fringed tail plates attend culmination of size in the boreal dalmanitids (e. g. *Coronura diurus* and *C. myrmecophorus* Green, Onondaga) and even *Cryphaeus*, the most stable type among trilobites in this order of ornament, must be looked on as a declining line for it is the only dalmanitid in North America to rise into the Middle Devonian where it attains a cometary outburst of individual

à Devoniana média, onde attinge uma exibição cometaria de desenvolvimento individual na especie *C. calliteles* e variedade *Boothi*; e então desaparece bruscamente não deixando traço algum do stock dalmanitide. Os pygidios franjados de *Calmonia* e *Pennaia* na fauna Paraná e os da Africa Austral erroneamente atribuidos por Salter ao seu *Phacops* (*Cryphaeus*) *africanus*, o *Phacops ocellus* e *P. impressus* Lake, bem como o proprio *Cryphaeus*, indicam todos um estadio semelhante de extravasação epidermal, correlativo ao do norte, porém menos estavel, mais evanescente nas suas expressões.

Mais emphatico como indicio de simplicidade reversional neste grupo, que a lobação supprimida, forma contrahida da cabeça e olhos pequenos com relativamente poucas lentes, é a presença de espinulos suturaes sobre o cephalo. Estes têm sido descriptos somente na especie *Proboloides cuspidatus* onde são de tamanho igual aos espinhos genaes e acham-se juntos e logo acima da emergencia das suturas. É' este o unico caso conhecido de uma tal occorrença em toda a tribu das trilobitas posteriores á Cambriana e mesmo nestas primeiras faunas é um caracter primitivo ou nepionico. Existem espinhos suturaes semelhantes em *Olenellus asaphoides* Emmons, cujos estadios immaturos foram abundantemente illustrados por Ford, ⁽¹⁾

development in the species *C. calliteles* and variety *Boothi*; there it quickly disappears leaving no surviving trace of the dalmanitid stock. The fringed pygidia of *Calmonia* and *Pennaia* in the Paraná fauna and those from South Africa erroneously ascribed by Salter to his *Phacops* (*Cryphaeus*) *africanus*, the *Phacops ocellus* and *P. impressus* Lake, as well as *Cryphaeus* itself, all indicate a like stage of epidermal extravasation, correlative to that at the north, but evidently less stable, more shifty in its expressions.

More emphatic, as an indication of reversional simplicity in this group, than the suppressed lobation, contracted form of the head and the small eyes with relatively few lenses, is the presence of the sutural spinules on the cephalon. These have been described only in the species *Proboloides cuspidatus* where they are of equal size to the genal spines and lie at and just above the emergence of the sutures. This is the only known instance of such an occurrence in the whole race of trilobites later than the Cambrian and even in those early faunas it is a primitive or nepionic character. In *Olenellus asaphoides* Emmons, whose immature stages have been abundantly illustrated from New York Cambrian material by Ford, ⁽¹⁾

⁽¹⁾ S. W. Ford. *American Journal of Science* 3d ser. v. 13, p. 265, 1877; v. 15, p. 129, 1878; v. 22, d. 250, 1881. See also reproductions of Ford's figures in Walcott, U. S. Geol. Surv. Bull. 30, pl. 20, 1886.

baseado no material Cambriano de Nova York. Aquelle genero, porém, é opisthopariano, as suturas cortam a margem antes em baixo do que em cima dos espinhos genaes e os espinhos suturaes ficam na margem cephalica posterior. Em ambos os casos os espinhos seguem a sutura, porém em *Olenellus* são reabsorvidos com o crescimento subsequente. O desenvolvimento ontogenico do *Olenellus* (*Gilberti* Walcott) é acompanhado por uma migração dos espinhos genaes desde uma posição avançada sobre as margens lateraes até o seu logar normal nos angulos da cabeça; ⁽¹⁾ naturalmente não achamos um procedimento egual em *Proboloides* mas nada é mais evidente em todos os membros do grupo do que o encolhimento dos espinhos genaes a pouco mais do que salientes pontas de alfinetes.

Na estampa 4 (fig. 22) tenho figurado, augmentada, uma cabeça muito pequena, que não se achando em condições muito favoraveis de conservação, parece, entretanto, conservar espinulos sobre a borda posterior do cephalo. Esta amostra não deve ser tomada como prova confirmativa da interpretação acima dada dos espinhos suturaes existentes. Em nenhum ramo do stock dalmanitide são conhecidos taes espinhos cephalicos, nem mesmo nos estados embrionarios de *Dalmanitides socialis* Barrande, uma especie do typo *Acaste*. Porém,

there are like sutural spines. That genus however is opisthoparian, the sutures cut the margin below rather than above the genal spines and the sutural spines lie on the posterior cephalic margin. In either case the spines follow the suture but in *Olenellus* they are resorbed with later growth. The ontogenic development of *Olenellus* (*Gilberti* Walcott) is accompanied by a migration of the genal spines from high on the lateral margins to their normal place at the angles of the head; ⁽¹⁾ of such a procedure naturally we find no evidence in *Proboloides* but nothing is more evident in all the members of the group than the shrinkage of the genal spines to little more than exsert pin points.

On plate 4 (fig. 22) I have figured an enlargement of a very small head, not in very favorable preservation but which seems to retain spinules on the posterior border of the cephalon. This specimen is not to be taken as confirmatory evidence of the interpretation above given of the actual sutural spines. In any branch of the dalmanitid stock such cephalic spines are not known even in the early ontogenic stages of *Dalmanites socialis* Barrande, a species of *Acaste* habit. But this specimen is a member of the group under consideration and

⁽¹⁾ See Walcott, *op. cit.*

esta amostra é um membro do grupo aqui considerado, e bem que não possa ser mais definitivamente determinado o seu character generico, é, pela posse de taes estruturas, clara e altamente primitiva, isto é, reversional.

Voltando ao pygidio, é recuando para o tempo cambriano, que encontramos uma instabilidade nas lapellas marginaes, comparavel com a que se apresenta dentro dos limites deste grupo no hemispherio sul; e é sómente no Cambriano e no Devoniano austral que se tem registrado este phenomeno. Na actual incerteza muito positiva quanto á linha ancestral dos dalmanitides nos remotos tempos cambrianos, não podemos ter a segurança de estar tratando de stocks affiliados, mas a significação do factor devoniano parece ser interpretavel á luz do Cambriano. ⁽¹⁾

Podemos reiterar que temos ali um grupo de especies nas faunas austraes nos quaes todos os caracteres dalmanitides normaes se acham num estado de supressão ou reversão. Para este desenvolvimento peculiar é, sem duvida, responsavel o isolamento da fauna. Separado, como em outro lugar temos abundantemente indicado, da fauna boreal, este elemento, pelo

though its generic character can not be further determined, it is clearly and highly primitive, that is reversional, in the possession of such structures.

And to again refer to the pygidium; it is back in the Cambrian that we find an instability in the marginal lappets comparable to that occurring within the limits of this group in the southern hemisphere; and it is only in the Cambrian and the austral Devonian that this phenomenon is recorded. In the present very positive uncertainty as to the ancestral line of the dalmanitids back in Cambrian times we may not be sure we are here dealing with affiliated stocks, but the significance of the Devonian factor seems interpretable in the light of the Cambrian. ⁽¹⁾

Here then, we may reiterate, is a group of species in austral faunas in which all normal dalmanitid characters are in a state of suppression or reversion. For this peculiar development the isolation of the fauna is doubtless responsible. Separated, as we have elsewhere abundantly indicated, from the boreal fauna this element at least has followed its own

⁽¹⁾ Para os fins da comparação póde-se fazer referencia aos generos *Ptychoparia*, *Olenoides* e *Oryctocephalus*.

Comprehende-se que taes variações têm estabilidade tão perduravel na Devoniana como na Cambriana. Temol-as tomado como indicativas de grupos genericos (subordinados a *Mesembria*) dentro dos quaes não variam.

F. D. 19

⁽¹⁾ Reference may be made for comparison, to the genera *Ptychoparia*, *Olenoides* and *Oryctocephalus*.

It is understood that such variations have just as enduring stability in the Devonian as in the Cambrian. We have taken them as indicative of generic groups (subordinate to *Mesembria*) within which they do not vary.

menos, tem seguido a sua carreira própria sem transgredir frequentemente, ou ficar muito influenciado por transgressões através da barreira que o afastava da plataforma septentrional. Elle fica em relação posthuma ao *Acaste* neosiluriano do norte, ao qual mostra uma certa relação definida, bem como um afastamento retrogrado delle. Postsiluriano em idade, porém em contraste com o typo septentrional, elle se apresenta mais massiço em todas as suas estruturas, com pouco pronunciada divisão trilobal da cabeça, com tendencia á supressão dos segundos ou dos primeiros e segundos sulcos glabellares e intensificação dos terceiros sulcos, com convexidade leve e uniforme de toda a superficie glabellar sem proeminencia do lóbo frontal, com olhos pequenos assentados sobre base ligeiramente entalhada, e com angulos genaes fracamente angulados. Accrescidos a estas feições são reversionaes espinhos suturaes e pustulação lacrimosa das faces livres, junta com a presença de excrescencias epidermaes no cephalo, que se apresentam aqui exactamente na epocha do seu apparecimento no norte, bem que alli sejam geralmente superinduzidos sobre cabeças tendo a estrutura typica de *Odontochile* ou *Synphoria*.

Não desconheço o esforço feito pelo Dr. Cooper Reed de coordenar estas trilobitas meridionaes. E' um trabalho que não deixa de apresentar difficuldades, e estas, a meu ver, foram devidamente apreciadas pelo autor. Porém, para terem valor effectivo taes,

career without often transgressing or being much affected by transgressions over the barrier that kept it from the northern platform. It stands in posthumous relation to the later Silurian *Acaste* of the north, to which it shows certain definite relation as well as retrograde departure from it; as, then, post-Silurian, but in contrast to the northern type, being more compact in all its structures, with a shallow trilobal division of the head, tendency to suppression of the 2nd, or 1st and 2nd, glabellar furrows and intensification of the 3rd furrows, low and even convexity of the entire glabellar surface without predominance of the frontal lobe, small eyes standing on slightly grooved bases and faintly spined genal angles. Added to this are reversional sutural spines and lachrymose pustulation of the free cheeks together with the presence of epidermal outgrowths on the cephalon appearing here at the precise stage of their appearance at the north, though there usually superinduced on heads having the typical *Odontochile* or *Synphoria* structure.

I am not unacquainted with the effort made by Dr. Cowper Reed to put these southern trilobites into orderly array. It is a labor not untended with difficulties and these I believe the author has adequately appreciated. But to be of effective

esforços devem ser livres da influencia de concepções baseadas sobre *typos boreaes* de estrutura, visto ser austral o cunho predominante do grupo, de modo que comparações exclusivas com estruturas boreaes são muito arriscadas a obscurecer as relações evidentes das espécies.

Dentro do grupo devoniano que póde ser reunido sob os caracteres indicados entram as seguintes espécies Atlântico-Ethiópicas. ⁽¹⁾

AMÉRICA DO SUL

De facto não se acha incluída na lista uma tal forma aparentemente verdadeira daquelle género. Reed reuniria taes destas espécies nas quaes «ha uma tendencia notavel para o segundo par de lateraes sulcos glabellares ficar reduzido e de não entrar nos sulcos axiaes, resultando uma fusão mais ou menos completa dos primeiros e segundos lóbos glabellares», e nas quacs «os angulos genaes não são prolongados em espinhos compridos», porém são «angulares, arredondados ou providos de pequenos espinhos dirigidos lateralmente». Este grupo abrangendo taes espécies africanas como *P. callitris*, *ocellus*, *Gydowi*, *impressus*, apresentando semelhança suggestiva ao *Acaste* siluriano, pode, julga elle, ser distinguido pelo termo *Metacryphaeus* «se assim for exigido». Uma designação distincta é exigida afim de apprehender correctamente o valor destas espécies, bem que a sua escolha não fosse feliz se deixasse no espirito a impressão de qualquer intimidade morphologica destas espécies com *Cryphaeus*. Outras espécies, *P. arbutus*, *cristagalli*, *africanus*, conforme acredita o autor citado, apresentam as estruturas vistas em *D. anchiops* Green, uma grande e muito commun forma boreal do arenite Schoharie de Nova York,

(1) Ao confeccionar esta lista é necessario dar aos nomes especificos o valor que lhes foi indicado pelos seus melhores conhecedores, isto é, os seus autores; contudo não se póde negar que o estudante e revisor fica muito impressionado pelo facto que quem descreveu as trilobitas do Pará, bem como os distinctos palaeontologistas ethiopicos, possam eventualmente achar algumas das suas espécies resolvidas em amostras.

value such efforts must be free of influence from conceptions based on northern types of structure; for the predominant impress of the group is austral and exclusive comparisons with boreal structures are more than likely to obfuscate the evident relations of the species.

Within the Devonian group which may be subsumed under the characters indicated, are the following Atlantic-Ethiopian species. ⁽¹⁾

SOUTH AMERICA

In fact there is no such apparently true form of that genus included in the list. Reed would bring together such of these species in which «there is a marked tendency for the second pair of glabellar lateral furrows to be reduced and not to enter the axial furrows, resulting in a more or less complete fusion of the first and second lateral lobes of the glabella», and in which «the genal angles are not produced into long spines», but are «angular, rounded or furnished with small laterally directed spines.» This group, embracing such African species as *P. callitris*, *ocellus*, *Gydowi*, *impressus*, bearing suggestive resemblance to the Silurian *Acaste*, he thinks might be distinguished by the term *Metacryphaeus*, «if required.» A separate designation is required in order to correctly apprehend the value of these species, though it is hardly well chosen if it leaves on the mind the impression of any morphologic intimacy of these species with *Cryphaeus*. Other species, *P. arbutus*, *cristagalli*, *africanus*, the author cited believes to present the structures seen in *D. anchiops* Green, a very large and common boreal form of the Schoharie grit of New York, in which the genal angles are broad, produced and sharp, the 1st

(1) In listing these it is necessary to give such value to the specific names as has been indicated by those who know them best; namely, their authors. Yet it is not to be denied that the student and reviewer is much impressed with the fact that the describer of the Pará trilobites as well as the distinguished Ethiopian palaeontologists may find some of their species eventually resolved into specimens.

na qual os angulos genaes são largos, prolongados e agudos, sendo os 1º e 2º lóbos glabellares de tal modo fundidos nas suas extremidades externas que os sulcos separativos não entram nos sulcos dorsaes, e com a margem cephalica frontal alargada e ligeiramente ondeada. Este é um typo largamente representado na Eodevoniana do norte e sobre elle foi baseado o termo synthetico *Synphoria* como expressão da prevalecencia de lóbos glabellares, fundidos, independente das variações mais fugitivas na ornamentação que tem sido frequentemente tomadas como base para a subdivisão generica. O termo do prof. Reed para este grupo é *Anchiopella*.

Este observador muito sagaz e philosophico tem ali indicado uma base de procedimento que, se for convenientemente acautelado, não deixará de elucidar o valor destas associações austraes.

and 2nd glabellar lobes so fused at their outer extremities that the separating furrows do not enter the dorsal furrows, and the frontal cephalic margin is broadened and slightly scalloped. This is a widely represented type in the early Devonian of the North and on it was based the synthetic term *Synphoria* as an expression of the prevalence of fused glabellar lobes, irrespective of the more fugitive variations in ornament which have been frequently taken as the basis of generic subdivision. Professor Reed's term for this group is *Anchiopella*.

This very keen and philosophical observer has here indicated a basis of procedure which, if properly safeguarded, will not fail to elucidate the value of these southern associations.

Pará.....	{	Phacops braziliensis Clarke
		P. scirpeus Clarke (?) ⁽¹⁾
		P. menurus Clarke (?) ⁽¹⁾
		P. (Dalmanites) macropyge Clarke (?) ⁽¹⁾
		P. ? pullinus Clarke (?) ⁽¹⁾
		Dalmanites galea Clarke
		D. tumilobus Clarke
		D. australis Clarke
		D. gemellus Clarke
Matto Grosso.....	{	D. Goeldii Katzer
		Phacops braziliensis Clarke
		Calmonia signifer nov.
		C. signifer var. micrischia nov.
		C. subseciva nov.
		Pennaia pauliana nov.
Parauá.....	{	Proboloides cuspidatus nov.
		P. pessulus nov.
		Cryphaeus sp. a (Ulrich, pl. 1, fig. 5)
		C. giganteus Ulrich? (pl. 1, fig. 8)
		C. convexus Ulrich
		Acaste devonica Ulrich
Bolivia.....	{	A. acutilobata Knod

(¹) Estas acham-se representadas apenas por pygidios curtos com margens inteiras, dos quaes alguns provavelmente pertencem a cephalos que passam sob outros nomes.

(¹) These are represented only by short entire-margined pygidia; some of them probably pertain to cephalo passing under other names.

Falkland Islands.....	{	Cryphaeus Allardyceae nov.
		Phacops acacia Schwarz
		P. ocellus Lake
South Africa..... (1)	{	Phacops pupillus Lake
		P. arbuteus Lake
		P. cristagalli (Woodward) Lake
		P. africanus (Salter) Lake
		P. ocellus Lake (fringed pygidium, number of lappets uncertain) (2)
		P. impressus Lake (fringed pygidium, number of lappets uncertain) (2)
		P. (Cryphaeus) callitris Schwarz
		P. (C.) Ceres Schwarz
		P. (C.) Gydowi Schuarz
	{	P. acacia Schwarz

1) Nesta serie pode se notar primeiro a pequena especie *Phacops brasiliensis*. Esta se apresenta como o representante de um raro, porém muito característico grupo boreal com o cephalo singularmente massiço, glabella elevada e um tanto protuberante, sobre a qual os sulcos se acham quasi extinctos (os dois primeiros não se apresentando, geralmente, salvo em caso de compressão ou sobre moldes) faces arredondadas e pendentes, sem espinhos e com olhos relativamente

1) In this series may first be noticed the small species *Phacops brasiliensis*. It stands as the representative of a rare but very characteristic boreal group with singularly compacted cephalon, elevated and somewhat protuberant glabella on which the furrows are almost extinct (the first two usually not showing except on compression or upon casts); rounded, drooping cheeks, without spines and with relatively large eyes. Other representatives are *P. anceps* Clarke

(1) Ao considerar a subdivisão das especies Bokkeveld, o Prof. Reed (Geol. Mag. v. 4, Abril, 1907, p. 167-169) tem, a meu ver, cedido muito á influencia de impressões boreaes. Se estamos preparados a acceitar as sugestões acima feitas, isto é, que similaridades a generos boreaes dentro deste grupo são aproximações homeomorphicas por equivalencia morphologica desenvolvida, em virtude de isolacão, do mesmo stock que o boreal, facil é comprehender como até um *Cryphaeus* aparentemente verdadeiro possa aparecer com propriedade na categoria acima com o seu equipamento completo de lapellas pygidiaes.

(1) In considering the subdivison of the Bokkeveld species Professor Reed (Geol. Mag. v. 4, April, 1907, p. 167-169) has, in my judgment, conceded much to the influence of boreal impressions. If we are prepared to accede to the suggestions above made that similarities to boreal genera within this group are homeomorphic approaches by morphologic equivalence, developed, by virtue of isolation, from the same stock as the boreal, it is readily understood how even an apparently true *Cryphaeus* may properly appear in the above category with its full equipment of pygidial lappets.

(2) Pygidio frangado, numero de lapellas incerto.

grandes. Outros representantes são *P. anceps* Clarke (Oriskany, Deceville) *P. correlator* Clarke (Oriskany, Becraft Mountain; Gaspé sandstone), *P. Nylanderi* Clarke (arenite Chapman Maine), todas pertencentes à fauna eodevoniana. Entre todas estas especies o pygidio é conhecido somente em *P. brasiliensis* sendo relativamente grande e pesado, multiannular, sem espinhos e obtuso na extremidade. Tenho suggerido o uso do termo *Acaste* para estas especies, e subsequentemente, quando Reed introduziu o nome *Phacopidella* como substituto para *Acaste* por causa da preocupação deste, adoptei o substituto.

Terei ainda prazer em empregar este termo não, porém, no sentido em que Reed o empregou, isto é, como substituto para *Acaste*, e não me acho autorizado a redefinir *Phacopidella*, porque, como o nome está, ella descansa sobre a especie *P. downingiae* que não é o typo de *Acaste*. Si esta associação muito distinctiva deve ser distinctivamente denominada, seria para o fim expresso de destacal-a de *Acaste* = *Phacopidella*.

O typo não é austral, porém boreal. Bem que no aspecto do cephalo apresenta semelhança á estrutura de *Metacryphacus*, uma apreciação cautelosa não o admite neste grupo. Não se conhece a sua occorrença na Devoniana sul-americana mais austral nem na Africa austral. Elle apresenta um extremo da suppressão dos caracteres *Acaste* e uma approximação apertada, acompanhada por um tamanho pe-

(Oriskany-Deceville), *P. correlator* Clarke (Oriskany, Becraft Mountain; Gaspé sandstone), *P. Nylanderi* Clarke (Chapman sandstone, Maine), all pertaining to early Devonian faunas. In *P. brasiliensis* alone of all these species is the pygidium known and this is relatively large and heavy, multiannular without spines and blunt at the extremity. The writer has suggested using the term *Acaste* for these species, and later, when Reed introduced the name *Phacopidella* as a substitute for *Acaste* on account of its preoccupancy, I adopted the substitute.

I would still like to employ this term for the group but not in the sense in which Reed has used it, viz., as a substitute for *Acaste*, and I do not see my authority to redefine *Phacopidella* for, as the name stands, it rests on the species *P. downingiae* which is not the type of *Acaste*. If this very distinctive association is to be distinctively named it would be for the purpose very of keeping it apart from = *Acaste Phacopidella*.

The type is not austral but boreal. Though in aspect of cephalon it has resemblances to the structure of *Metacryphaeus*, a cautious construction does not admit it to this group. It is not known to occur in the more southern South American Devonian nor in South Africa. It presents an extreme of suppression of the *Acaste* characters and a close approach, accompanied by unvarying small size, to the

queno invariável, ao *Phacops* verdadeiro. O seu valor em tempo é da maior significação.

Proponho que este grupo seja designado *Phacopina*.

2) Tendo assim eliminado o único elemento boreal na lista precedente de espécies, elemento este que não se encontra nas faunas Paraná ou Bokkeveld, resta-nos um grupo que parece ser homogêneo no sentido que não deve ser comparado directamente com quaisquer tipos boreais e possui em comum as feições indicadas acima.

O facto que sobre algumas das espécies existem espinhos nuchal e axial e um mucro caudal, ao passo que os caracteres cefálicos ficam comuns, é interpretável como variação epidérmica, tendo o valor de tendências morfológicas para equivalência com estruturas semelhantes em trilobitas boreais desta idade. Bem que estas estruturas epidérmicas tenham sido largamente empregadas, no norte, como base útil para a subdivisão do grupo, devem ser consideradas como inferiores na essência, aos caracteres da lobação cefálica. No sentido em que *Synphronia* é um termo útil para o grande grupo de dalmanitídes septentrionais, que, independente da ornamentação, tem os primeiros e segundos lóbulos glabellares fundidos externamente, assim aqui o termo *Mesembria* servirá para abranger esta série distintivamente austral, tendo as diferenças que, conforme foi indicado por Reed, existem dentro deste grupo,

true *Phacops*. Its time value is of the utmost significance.

It is proposed to designate the group *Phacopina*.

2) Having thus eliminated the single boreal element in the foregoing list of species, one which is not found in the Parauá or Bokkeveld faunas, we have remaining a group which seems homogeneous in the sense that it should not be compared directly with any boreal types and holds in common the features that have been above set down.

That on some of the species there are nuchal and axial spines and a caudal mucro is, while the cephalic characters remain common, interpretable as epidermal variation having the value of morphologic tendencies to equivalence with similar structures in boreal trilobites of this age. Though these epidermal structures have been widely employed at the north as a useful basis of subdivision in the group, they must naturally be regarded as inferior in essence to the character of the cephalic lobation. In the sense that *Synphoria* is a useful term for the large group of northern dalmanitids, which, irrespective of ornament, have the 1st and 2nd glabellar lobes fused externally, so here the term *Mesembria* will serve to embrace this distinctively austral series, having the differences which exist within this group as indicated by Reed, and I believe that the two subdivisions pointed out

e acredito que as duas subdivisões discriminadas por elle provarão apresentar excellentes e genuinas dissimilaridades.

Ha:

a) Um grupo em que o cephalo é baixo e lizo; os sulcos glabellares indistinctos, mal alcançando os rasos (ou fundos: «*Acaste*» *devonica*) sulcos dorsaes, a glabella uniformemente deprimida, as faces arredondadas, com muito pequenos espinhos genaes protuberantes e os olhos pequenos, escassamente lenticulados, collocados bem para diante e todo o escudo grandemente comprimido. O caracter primitivo retrogrado do grupo manifesta-se pela presença de espinhos suturaes. O pygidio leva, quasi sem excepção, uma franja de espinhos ou lapellas marginaes, equivalentes em estrutura, porém não semelhantes em numero ás de *Cryphaeus*. Dentro deste grupo (*Metacryphaeus*) entrarão os meus generos *Calmonia*, *Proboloides* e *Pennaia*; bem como, provavelmente, o genero africano *Typhloniscus* (*Baini* Salter) que exprime uma reversão extrema até á perda dos olhos declinantes.

b) A segunda divisão apresenta glabellas mais tumidas e grosseiramente pustulosas com fundos sulcos dorsaes, porém com os sulcos glabellares ainda rasos e não entrando nos dorsaes, os lóbos mais ou menos fendidos, as faces ainda arredondadas, espinhosas, os olhos reduzidos e sem entalhes basaes, a borda sem ornato frontal. Este grupo (*Anchiopella* Reed)

by him will prove to have excellent and genuine dissimilarities.

There is;

(a) A group in which the cephalon is low and smooth, the glabellar furrows faint, barely reaching the shallow (or deep; «*Acaste*» *devonica*) dorsal furrows, the glabella evenly depressed, the cheeks rounded, with very small exsert genal spinules, and the eyes small, sparse-lensed and well forward, and the whole shield greatly compacted. The primitive retrograde character of the group is shown by the presence of sutural spines. The pygidium bears, almost without exception, a fringe of marginal spines or lappets, equivalent in structure but not similar in number to those of *Cryphaeus*. Within this group (*Metacryphaeus*) would fall my genera *Calmonia*, *Proboloides* and *Pennaia*; also, probably, the African genus *Typhloniscus* (*Baini* Salter) which expresses an extreme recession even to the loss of the declining eyes.

(b) The second division presents more tumid and coarsely pustulose glabellas with deep dorsal furrows, but with the glabellar furrows still shallow and not entering the dorsal, the lobes more or less fused, the cheeks still rounded, spined, the eyes reduced and without basal grooves, the border without frontal ornament. This group (*Anchiopella* Reed) may

pode tender para espinhosidade (*P. acacia*, *P. cristagalli*) sem perda de caracteres essenciaes. É importante notar aqui se conhecer um unico caso deste typo de estrutura na eodevoniana calcarea da Russia, registrado por Tschernyschew que empregou para elle a designação generica *Youngia*, Lindström. *Youngia* é genero siluriano considerado por Lake como afiliado ou identico com *Ceraurus*. Em todo o caso o argumento empregado para *Phacopidella* = *Acaste* destas especies a rejeição do termo devonianas nos inhiibe de empregar aqui este nome.

Podemos subdividir as especies acima arroladas approximadamente do modo seguinte:

incline to spinosity (*P. acacia*, *P. cristagalli*) without loss of essential characters. It is important to note here that a single instance of this type of structure is known in the calcareous early Devonian of Russia, recorded by Tschernyschew who has employed for it the generic designation *Youngia*, Lindström. *Youngia* is a Silurian genus regarded by Lake as allied to or identical with *Ceraurus*. At all events the argument employed for the rejection of the term *Acaste* = *Phacopidella* from these Devonian species would prevent us from here employing that name.

We may subdivide the species above listed approximately thus:

Phacopina.....	{	<i>P. brasiliensis</i> Clarke (Maecurú) <i>P. anceps</i> Clarke <i>P. correlator</i> Clarke <i>P. Nylanderi</i> Clarke	} (Boreal)
----------------	---	---	------------

Mesembria.....	Metacryphiaeus {	<i>D. galea</i> Clarke <i>D. Gonzaganus</i> Clarke <i>Acaste devonica</i> Ulrich <i>P. ocellus</i> Lake <i>P. impressus</i> Lake <i>P. callitris</i> Schwarz <i>P. Ceres</i> Schwarz <i>P. Gydowi</i> Schwarz <i>Calmonia signifer</i> Clarke <i>C. signifer</i> var. <i>micrischia</i> Clarke <i>Pennaia pauliana</i> Clarke <i>Proboloides cuspidatus</i> Clarke <i>P. pessulus</i> Clarke
----------------	------------------	--

Mesembria.....	Anchiopella...	{	D. tumilobus Clarke
			D. australis Clarke
			D. gemellus Clarke
			P. cristagalli (Woodward) Schwarz
			P. acacia Schwarz
			P. africanus (Salter) Lake
			P. pupillus Lake
			P. Gœldii Katzer

BREVE SUMMARIO DOS CRITERIOS
GENERICOS.

Homalonotus.—Postas em contraste as especies sul-africanas com a exposição norte-americana deste genero ha, como já foi notado, uma differença consideravel devido á espinhosidade prevalecente das primeiras, feição esta que é menos saliente nas formas sul-americanas. Differenças boreal e austral effectivas neste grupo são menos pronunciadas, visto ser a espinhosidade uma feição commum a ambas as faunas na Europa, Asia e Africa, ao passo que egualmente notavel é a sua ausencia nas especies da America. O subgenero *Schizopyge* é provisoriamente servicial como indicativo de um typo de estrutura presente somente nas faunas sul-americanas e turcas.

Phacops. — Raras vezes o *Phacops* typico se presta a ornamentação. Na fauna Schoharie-Onondaga de Nova York temos a especie *P. cristata* Hall que apresenta uma fileira de espinhos ao longo do dorso como se dá com *Mesembria accacia* e *M. cristagalli* na fauna austral—effeitos epidermaes superinduzidos em stocks genericos que têm tomado um curso differente em

BRIEF SUMMARY OF GENERIC
CRITERIA.

Homalonotus.— As already observed, contrasted with the North American development of this genus, there is a conspicuous difference in the South African species due to the prevailing spinosity of the latter, a feature less noticeable in the South American forms. Actually boreal and austral differences in this group are less pronounced, as spinosity is a feature common to both faunas in Europe, Asia and Africa while it is as noticeably absent in species of America. The subgenus *Schizopyge* is of provisional service as indicating a type of structure present only in the South American and Turkish faunas.

Phacops. — Typical *Phacops* seldom lends itself to ornamentation. In the Schoharie-Onondaga fauna of New York we have the species *P. cristata* Hall which bears a row of spines down the back as do *Mesembria accacia* and *M. cristagalli* in the austral fauna — like epidermal effects superinduced in generic stocks which have taken a different course in geogra-

desenvolvimento geographico. A notável *P. Dagincourti* Ulrich (Bolivia) tem uma fileira de espinhos em redor da cabeça, não sendo conhecido alhures um desenvolvimento semelhante neste genero. Fóra deste caso não temos outra evidencia da presença de *Phacops* verdadeiro na Devoniana austral.

Dalmanites.— Ha diversos representantes de especies referiveis ás prevalecentes formas devonianas boreaes de *Dalmanites* (s. str.) Uma especie muito interessante é *D. Drevermanni* Thomas, da Argentina, com decorações frontaes serrilhadas como em certas espécies boreaes, e cauda grosseiramente pustulosa como em outras. *Dalmanites maecurua* (Pará), *D. accola* (Paraná), *D. Clarkei* (Bolivia) *D. sp.* (Schwarz, Bokkeveld) são todas especies grandes que em nenhuma feição essencial se afastam das estruturas que as faunas boreaes apresentam dentro deste genero.

Cryphaeus.— Este genero, salva a unica amostra conhecida como *C. comis* (Calcareo Onondaga), é inteiramente ausente na Eodevoniana da America do Norte. A sua grande abundancia na Devoniana media (Folhelhos Hamilton) é restringida a uma unica especie muito abundante e a sua variedade (*C. calliteles* e var. *Boothi*). Não ha base muito segura para comparar esta especie americana boreal com as formas austraes de *Cryphaeus*, bem que não haja motivos para duvidar que são essencialmente congeneres, tanto na estrutura do

phic development. Ulrich's remarkable *P. Dagincourti* (Bolivia) has a row of spines about the head; no parallel development to this is elsewhere known in this genus. We have no other evidence than this of the presence of true *Phacops* in the austral Devonian.

Dalmanites.— Of species referable to the prevalent northern Devonian forms of *Dalmanites* (s. str.) there are several representatives. A most interesting species is *D. Drevermanni* Thomas from Argentina, with serrated frontal decorations as in certain boreal species and coarsely pustulose tail as in others. *Dalmanites maecurua* (Pará), *D. accola* (Paraná), *D. Clarkei* (Bolivia) and *D. sp.* (Schwarz, Bokkeveld) are all large species departing in no essential from structures which the boreal faunas exhibit within this genus.

Cryphaeus.— This genus, save for the single specimen known as *C. comis* (Onondaga limestone), is entirely absent from the early Devonian of North America. Its great abundance in the middle Devonian (Hamilton shale) is restricted to a single very abundant species and its variety (*C. calliteles* and var. *Boothi*). There is no very reliable basis for comparison between this northern American species and the austral forms of *Cryphaeus*, though there is no ground to question that they are essentially congeneric in the struc-

cephalo como do pygidio, salvas as reservas acima apresentadas.

Como foi insinuado em outro lugar, o nome *Cryphaeus* não tem maior valor generico do que outras subdivisões de *Dalmanites* baseadas também sobre estaveis produções epidermaes. É bem essencial insistir sobre este ponto porque quando se refere ás estruturas cephalicas, *Cryphaeus* é, em effeito, um verdadeiro *Odontochile*, portanto um *Odontochile* com 5 pares de lapellas pygidiaes marginaes. Quando empregado em qualquer sentido mais frouxo, o termo deixa immediatamente de ter valor. Ha, portanto, diversas especies do assim chamado *Cryphaeus* no norte e algumas no sul que não possuem titulo algum legitimo ao nome. Uma destas é especialmente digna de nota visto ter sido apresentada como uma expressão primitiva do genero : é o *Cryphaeus atavus* W. E. Schmidt ⁽¹⁾ especie esta com a cabeça de uma verdadeira *Phacopidella* (typo de *P. downingiae*—*Acaste* Salter; não *Phacopina*), e um curto pygidio pyramidal que mostra um desenvolvimento fraco de 4 pares de lapellas marginaes, visto melhor, conforme o autor, nos 4 pares de fossos dentro da dobra. Certamente esta não é um *Cryphaeus*, mesmo phylogeneticamente, porque formas excessivamente jovens de *Cryphaeus* tem demonstrado sufficientemente que a othogenia não apresenta um estadio de 4 espinhos. A cabeça é

ture both of pygidium and cephalon, except for reservations made above.

As elsewhere intimated, the name *Cryphaeus* has no higher generic value than other subdivisions of *Dalmanites* also based on stable epidermal outgrowths. It is quite essential to insist on this point, for *Cryphaeus* is in effect, so far as cephalic structure concerned, a true *Odontochile*: hence an *Odontochile* with 5 pairs of marginal pygidial lappets. When employed in any looser sense the term at once fails in value. There are hence several species of so – called *Cryphaeus* in the north and some in the south that have no rightful claim to the name. One is specially worth of note as it has been put forward as a primitive expression of the genus; this is the *Cryphaeus atavus* W. E. Schmidt, ⁽¹⁾ a species with a true *Phacopidella* (type of *P. downingiae* = *Acaste* Salter; not *Phacopina*) head and a short triangular pygidium which shows a faint development of 4 pairs of marginal lappets, seen best, according to the author, by the 4 pairs of pits within the doublure. This certainly is not a *Cryphaeus* even phylogenetically for exceedingly young forms of *Cryphaeus* have sufficiently demonstrated that the ontogeny presents no 4-spined stage. The head is distinctly lobed and thus clearly differentiated from *Phacopina* while the tail is similar in the character of its lappets to these obscure structures in

⁽¹⁾ *Cryphaeus* in den Siegener Schichten. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. v. 59. 1907.

distinctamente lobada e assim claramente diferenciada de *Phacopina* ao passo que a cauda é semelhante no caracter de suas lapellas a estas estruturas obscuras em *Proboloides pessulus*. Para resumir brevemente o valor da variação expressa em termos dos pares de espinhos nas faunas septentrionaes e meridionaes, temos :

DEVONIANA · BOREAL

Nenhumas lapellas (espinhos lateraes)	Dalmanites (Odontochile) Synphoria (pars).
1 Par.....	Odontocephalus.
2 pares.....	(sem nome) (fauna Hamilton, Jackson Co., Illinois).
3-4 pares.....	« Cryphaeus » atavus « Cryphina » serrula Schmidt Hall & Clarke.
5 pares.....	Cryphaeus.
16-19 pares.....	Coronura.

DEVONIANA AUSTRAL

3 pares.....	Proboloides, Pennaia.
5 pares.....	Cryphaeus.
6 pares.....	Calmonia.

Proboloides.—Como já foi explicado, a expressão de convergencia morphologica do cephalo *Mesembria* ao de *Synphoria* no desenvolvimento de uma tromba frontal, não justifica qualquer associação genetica muito apertada dos dois. A trombuda *Mesembria* ou *Proboloides*, em nenhum outro sentido do que o indicado, é equivalente á trombuda *Synphoria* ou *Dalmanites* (s. str.) isto é, *Probolium*. A primeira apresenta a expressão mais extremada até hoje observada de uma simples extensão baculada em frente que não

Proboloides pessulus. To briefly summarize the value of the variation expressed in terms of spine-pairs in the northern and southern faunas :

BOREAL DEVONIAN

No pygidial lappets (lateral spines)...	Dalmanites (Odontochile) Synphoria (pars).
1 pair.....	Odontocephalus.
2 pairs.....	(no name) (Hamilton fauna, Jackson Co., Illinois).
3-4 pairs.....	« Cryphaeus » atavus « Cryphina » serrula Schmidt Hall & Clarke.
5 pairs.....	Cryphaeus.
16-19 pairs.....	Coronura.

AUSTRAL DEVONIAN

3 pairs.....	Proboloides, Pennaia.
5 pairs.....	Cryphaeus.
6 pairs.....	Calmonia.

Proboloides.—As already explained, an expression of morphologic convergence of the *Mesembria* cephalon to that of *Synphoria* in the development of a frontal snout does not justify any close genetic association of the two. The snouted *Mesembria* or *Proboloides* is in no other sense than that indicated equivalent to the snouted *Synphoria* or *Dalmanites* (s. s.), i. e. *Probolium*. The former presents the most extreme expression yet observed of a simple baculate extension in front which is not forked or expanded at

é esgallhada ou expandida na extremidade. A segunda é estritamente um desenvolvimento boreal e acha-se representada por uma série considerável de variantes, sendo todas da Eodevoniana. A expressão inicial e mais simples desta tendência se apresenta na Neosiluriana exemplificada por *D. longicaudatus* Murchison do Wenlock que é apenas um passo em progresso além de *D. vigilans* Hall, e outras espécies da Siluriana superior nas quaes ha uma larga projecção da borda frontal da qual originou tanto a série trombuda (*Probolium*) e a série crenulada conduzindo a um estylo inteiramente distincto de ornamentação, terminando em completa serração (*Corycephalus*) ou perfuração (*Odontocephalus*) da borda. De idade anterior (Niagara), contudo é *D. bicornis* Hall, na qual a tromba curta é directamente bifurcada, e este caracter é também apresentado, em data posterior, pelo *D. Esnoufi* Clarke do calcareo Grande Grève; segue então a explosão destes *Dalmanites* trombudos nas faunas Helderbergiana e de Grande Grève, *D. tridens* Hall, *nasutus* Conrad, *tridentiferus* Shumard e *Biardi* Clarke. Em faunas austraes este estylo de desenvolvimento parece ser restringido á expressão mais simples superinduzida sobre cephalos decadentes de estruturas dessemelhantes dos do norte.

Typhloniscus. — Esta trilobita sem olhos, imperfeitamente conhecida, (*T. Baini* Salter, camadas Bokkeveld, Trans. Geol. Soc. Lond. v. 7, 1856,

the end. The latter is strictly a boreal development and is represented by a very considerable series of variants, all from the early Devonian. The simplest and initial expression of this tendency is late Silurian exemplified by *D. longicaudatus* Murchison of the Wenlock which is but a step in progress beyond *D. vigilans* Hall and other Upper Silurian species in which there is broad protrusion of the frontal border out of which have come both the snouted series (*Probolium*) and the crenulated series leading to an entirely distinct style of ornamentation terminating in complete serration (*Corycephalus*) or perforation (*Odontocephalus*) of the border. Of prior (Niagara) age, however, is the *D. bicornis* Hall in which the short snout is directly bifurcated and this character is also displayed in the later *D. Esnoufi* Clarke of the Grande Grève limestone. Then follows the outburst of these snouted Dalmanites in the Helderbergian and Grande Grève faunas, *D. tridens* Hall, *nasutus* Conrad, *tridentiferus* Shumard and *Biardi* Clarke. In southern faunas this style of development seems restricted to the simplest expression superinduced on decadent cephalo of unlike structure to those at the north.

Typhloniscus. — This imperfectly known eyeless trilobite (*T. Baini* Salter, Bokkeveld beds, Trans. Geol. Soc. Lond. v. 7, 1856, p. 221,

p. 221, pl. 25, fig. 14 e Lake *op. cit.* 1904, p. 213, pl. 25, figs. 8 e 9) parece ter a estrutura glabellar peculiar que prevalece entre estes phacopides australes. É um outro afastamento singular e interessante nesta data atrasada, para trazer a uma expressão primitiva e neste respeito pôde ser comparada com a igualmente primitiva e reversional *Proboloides cuspidatus*.

pl. 25, fig. 14 and Lake *op. cit.* 1904, p. 213, pl. 25, figs. 8-9) seems to have the peculiar glabellar structure that prevails among these austral phacopids. It is another singular and interesting departure at this late age, backward to a primitive expression and in this respect may be compared with the equally primitive and reversional *Proboloides cuspidatus*.

CEPHALOPODA

ORTHOCERAS sp.

ESTAMPA VIII, fig. 10

Existem nas collecções umas poucas amostras de um *Orthoceras* de concha liza muito semelhante em aspecto aos *O. gamkaensis* e *O. bokkeveldensis* de Reed (*op. cit.* 1904, pl. 30, fig. 1 e 2). O exterior é cruzado por linhas transversaes muito finas, os septos são moderadamente espaçados, regularmente convexos e com siphio central, o estreitamento é ligeiro de modo que a concha devia ter sido comprida e delgada.

Localidades. Ponta Grossa; também nos nodulos calcareos de Pebble Island, Falkland Occidental. (A).

There are present in the collections a few specimens of a smooth-shelled *Orthoceras* very similar in aspect to Reed's *O. gamkaensis* and *O. bokkeveldensis* (*op. cit.* 1904. pl. 30, fig. 1,2). The exterior is crossed by very fine transverse lines, the septa are moderately spaced, regularly convex and with central siphio, the rate of tapering is slight so that the shell must have been long and slender.

Localities. Ponta Grossa; also in the calc-nodules of Pebble Island, West Falkland (A).

KIONOCERAS ZOILUS nov.

ESTAMPA VIII, fig. 11

É este o unico orthocerano anelado até hoje registrado nas faunas australes e o facto de haver uma só amostra nas collecções indica a raridade da especie. O tubo se estreita gradualmente e as suas annelações

This is the only annulated orthoceran yet recorded from the austral faunas and the single specimen in the collections indicates the rarity of the species. The tube tapers slowly and its strong annulations become more

fortes se tornam mais distintas e mais conspicuas em direcção á abertura. As mais antigas destas são transversaes, porém as mais novas, talvez por distorsão, tornam-se obliquas ou irregulares. São visiveis perto da extremidade apical septos collocados a intervallos eguaes aos dos anneis. Nem o molde interno, nem o externo mostra qualquer indicação de esculptura superficial.

Localidade. Os folhelhos cinzentos de Ponta Grossa. *Kionoceras* acha-se profusamente desenvolvida nas faunas apalachianas posteriores á Oriskany, mas não se apresenta na Oriskany e Helderberg. É, porém, presente nas faunas atlanticas, representado por *K. rhysum* das formações St. Alban e Grande Grève.

and more distant and more conspicuous toward the aperture. The earlier of these are transverse but the later, partly by distortion, become oblique or irregular. Septa are visible toward the apical end, at intervals equal to those of the rings. Neither internal nor external cast shows any indication of surface sculpture.

Locality. The gray shales of Ponta Grossa. *Kionoceras* is profusely developed in Appalachian faunas later than Oriskany but does not appear in the Oriskany and Helderberg. It is present however in the Atlantic faunas in *K. rhysum* of the St. Alban and Grande Grève formations.

CONULARIA

CONULARIA AFRICANA SHARPE

ESTAMPA VIII, fig. 12 – 15

Conularia africana Sharpe. Trans. Geol. Soc. ser. 2. 1856. v. 7, p. 124, pl. 27, fig. 13.

Conularia africana Ulrich. Neues Jahrb. f. Min. B. B.8. 1893, p. 29, pl. 3, fig. 4,

Conularia africana Reed. Ann. S. African Mus. v. 4, pl. 6. 1904. p. 247.

Uma serie de Conularias dos nodulos calcareos, conservando a figura inteira, concorda inteiramente com as descripções e figuras acima citadas. As feições contrastantes destas especies podem ser resumidas do modo seguinte: a secção transversal é rectangular (cf. Reed); as linhas esculpturales são muito mais numerosas do

A series of Conularias from the calc-nodules preserving the full figure are in entire agreement with the descriptions and figures cited above. The contrasting features of this species may be briefly stated thus: the cross section is rectangular (cf. Reed); the sculpture lines much more numerous than in the species *C. Ulrichana*

que na especie *C. Ulrichana* e muito maior o angulo de estreitamento dos lados ; não ha linhas segmentaes visíveis sobre o exterior, mas as estrias, se não foram continuas aqui, são superpostas ou intrelaçadas ; os entalhes interlineares são inteiramente destituídos de ornamentação, e não ha engrossamento da concha nos angulos.

Localidades. Ponta Grossa, Paraná. Descripta por Sharpe de Cedarburg, Africa Austral, em nodulos do folhelho e associado com *Leptocoelia flabellites*. Tenho determinado esta especie nos nodulos calcareos de Pebble Island, Falkland occidental (A)

and the tapering angle of the sides much greater ; there are no segmental lines visible on the exterior but the striae, if not continuous here, overlap or interlock ; the interlinear grooves are quite devoid of ornament ; there is no shell thickening at the angles.

Localities. Ponta Grossa, Paraná. Described by Sharpe from Cedarburg, S. Africa, in nodules from the shale and associated with *Leptocoelia flabellites*. I have determined the species in calc-nodules of Pebble Island, West Falkland (A).

CONULARIA ULRICHANA nom. nov.

ESTAMPA VIII, fig. 16 – 21

Conularia cf. acuta (A. Roemer) A. Ulrich. Steinmann's Beiträge zur Geologie u. Paläontologie v. Südamerika: I. Paläozoische Verstein. aus Bolivien, 1892. Neues Jahrb. für Min. B. B. 8, p. 30, pl. 3, fig. 5a, 5b.

Not C. acuta A. Roemer. Versteinerungen des Harzgebirges 1843, p. 36, pl. 10, fig. 12, 13.

Com a identificação approximada, *Conularia cf. acuta* A. Roemer, Ulrich descreveu como sendo a mais common das Conularias colleccionadas por Steinmann na Devoniana boliviana, uma concha caracterizada por uma delgada forma alongado-pyramidal com secção transversal quadrada, angulos um tanto profundamente impressos, linhas segmentaes interrompendo a esculptura transversa do exterior e deixando um sulco vivo nos moldes internos ; superficie com grossas e distantes costellas transversaes que se curvam suavemente para dian-

With the approximate identification, *Conularia cf. acuta* A. Roemer, Ulrich described as the commonest of the Conularias collected in the Bolivian Devonian by Steinmann a shell characterized by a slender, elongate pyramidal form with quadrate cross-section, rather deeply impressed angles, segmental lines interrupting the transverse sculpture of the exterior and leaving a sharp sulcus on internal casts ; a surface with coarse and distant transverse ribs, curving gently forward toward the aperture, with no apparent finer ornament save a row

te a approximar-se da abertura, e aparentemente sem ornamentação mais fina, salvo uma fileira de tuberculos muito pequenos nas arestas, os quaes frequentemente não se acham conservados mas que apresentam em impressões externas nitidas. As costellas transversaes não atravessam frequentemente a posição das linhas segmentaes sem interrupção, de modo que, ao longo destas linhas, são frequentemente alternadas ou intercaladas, ao passo que nos angulos prismaticos as suas terminações se encontram indistinctamente por alternação e depressão.

Um exame cuidadoso de numerosas amostras desta especie, infallivelmente identica com as descriptas por Ulrich, leva-me á conclusão de que aquelle auctor se excedeu em comparal-a inteiramente com *C. acuta* Roemer da Devoniana superior do calcareo Iberg do Hartz. Com esta especie tambem tenho conhecimento pessoal e posso suggerir que se encontram differenças nas rugas transversaes mais grossas e mais escassas, e nos tuberculos maiores e mais conspícuos sobre os seus cumes. A especie é inquestionavelmente semelhante á *C. desiderata* Hall, da Helderbergiana de Nova York e os calcareos Grande Grève de Gaspé, bem como á *C. desiderata* var. *Tuzoi* de Percé.

Ha numerosas amostras desta especie na collecção e os seus moldes internos mostram uma linha segmental vivamente elevada, em contraste notavel aos fracos indícios della apre-

of very small tubercles on the edges not often retained but shown in sharp external impressions. The transverse ribs do not often traverse the position of the segmental lines without interruption so that along these lines they frequently alternate or overlap while at the prism angles their terminations fade into each other by alternation and depression.

Close examination of numerous specimens of this species, infallibly identical with that described by Ulrich, leads to the conviction that that author went too far in comparing the form closely with *C. acuta* Roemer from the Upper Devonian Iberg limestone of the Hartz. With that species also I have personal acquaintance and suggest that differences are to be found in the much thicker and more sparse transverse ridges, the larger, more conspicuous tubercles on their summits. The species is unquestionably similar to *C. desiderata* Hall, from the Helderbergian of New York and the Grande Grève limestones of Gaspé, also to *C. desiderata* var. *Tuzoi* from Percé.

There are a number of specimens of this species in the collections and their internal casts show a sharply elevated segmental line, in marked contrast to the slender evidence of it

sentados no exterior. A especie distingue-se facilmente de *C. africana* pelo seu angulo de estreitamento e as linhas concentricas muito mais escasas.

Localidade. Commun nos arenites amarelllos de Tybagy e Jaguariahyva.

displayed on the exterior. The species is easily distinguished from *C. Africana* by its angle of slope and the very much more sparse concentric lines.

Locality. Common in the yellow sandstones of Tybagy and Jaguariahyva.

CONULARIA QUICHUA Ulrich

Conularia Quichua Ulrich. In Steinmann-Doederlein, Elemente des Paläontologie. 1890. p. 343.

Conularia Quichua Ulrich. Neues Jahrb. f. Min. B. B. 8. 1892. p. 34, pl. 3, fig. 7, 7^a, b.

Conularia Quichua Kayser. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. v. 49. 1897. p. 288, pl. 11, fig. 1, 2.

Conularia Quichua? Thomas. Devon. Fauna Argentinensis. 1904. p. 254, pl. 12, fig. 19, a.

Conularia Quichua Knod. Neues Jahrb. f. Min. B. B. 25, p. 515.

Esta especie que tem sido identificada na Bolivia, Argentina e o Bokkeveld é caracterizada pelos seus lados largos e linhas transversaes finamente creneladas. Encontro uma unica amostra de Jaguariahyva que indica a presença desta especie no Paraná, bem que seja demasiado mal conservada para ser figurada. Na Argentina bellos exemplares da especie se encontram em associação com as congeries austraes.

This species which has been identified in Bolivia, Argentina and the Bokkeveld is characterized by its broad sides and very finely beaded cross-lines. I find a single specimen from Jaguariahyva which indicates the presence of the species in Paraná, though this is too poor to figure. In Argentina fine examples of the species occur in association with the austral congeries.

PTEROPODA

HYOLITHUS SUBAEQUALIS (Salter)

ESTAMPA VIII, fig. 7, 8

Theca subaequalis Salter. Trans. Geol. Soc. London, 1856, p. 215, fig. 3, 4.

Hyolithes subaequalis Reed. Ann. S. African Mus. v. 4, 1904, p. 247.

Uma pequena especie com o lado ventral regularmente convexo sem

A small species with regularly convex ventral side bearing no trace

indícios de sulcos lateraes convergentes, e face dorsal chata ou ligeiramente concava, projectante no stoma. Linhas transversaes concentricas muito obscuras são os unicos ornatos visiveis. A unica amostra observada tem o comprimento de 16 mm. e conserva o operculo quasi na sua posição normal. Não ha motivo para a separar de *T. subaequalis* Salter de Warm Bokkeveld.

Localidade. Tybagy, Paraná; Camadas Bokkeveld, Africa Austral.

of converging lateral furrows, and flat or gently concave dorsal face, projecting at the stoma. Very obscure concentric cross lines are the only visible ornament. The single specimen observed has a length of 16 mm. and retains the operculum almost in its normal position. There is no ground for separating this from Salter's *T. subaequalis* described from the Warm Bokkeveld.

Localities. Tybagy, Paraná; the Bokkeveld beds, S. Africa.

GASTROPODA

A representação destes molluscos na fauna é muito fraca e o material, pela maior parte, mal conservado. Sómente as seguintes são identificaveis:

The representation of these mollusks in the fauna is very feeble and the material for the most part poorly preserved. Only the following are identifiable:

PLEUROTOMARIA KAYSERI Ulrich

ESTAMPA IX, fig. 12

Pleurotomaria Kayseri Ulrich. Paleoz. Verstein. aus Bolivien, p. 40, pl. 2, fig. 6a, b, 7.

See *P. aff. Kayseri* Reed. *op. cit.* 1904, p. 241, pl. 30, f. 3.

Esta especie é descripta como sendo fossil abundante nas camadas Conularia de Chahuarani, Bolivia. É' concha grande, rotunda, com espira depressida, voltas largamente inclinadas, suturas baixas, volta do corpo cheia obscuramente angulada na peripheria, que leva uma obscura cinta de entalhe; a parte do labio interno tem uma grossa callosidade que fecha o umbigo.

Os arenitos amarelllos do Tybagy apresentam amostras em estado muito imperfeito de conservação que indicam

This species is described as an abundant fossil in the Conularia beds of Chahuarani, Bolivia. It is a large rotund shell with depressed spire, broadly sloping whorls, low sutures, plump body whorl obscurely angulated at the periphery which carries an obscure slit band; the lower part of the inner lip thickly calloused, closing the umbilicus.

The yellow sandstones of Tybagy carry specimens in very inferior preservation, which indicate this or a

esta especie ou outra semelhante. São frequentemente distorcidas por compressão lateral de modo que a concha possa aparecer angulada e lenticular, porém exemplares mais normaes apresentam uma expressão muito semelhante á da especie de Ulrich, ainda que não atinjam dimensões tão grandes.

Localidade. Tybagy; provavelmente também Ponta Grossa.

similar species. These are frequently distorted by axial compression so that the shell may appear angulated and lenticular but more normal examples afford an expression very similar to Ulrich's species, though not attaining so large proportions.

Localities. Tybagy; probably also at Ponta Grossa.

PLECTONOTUS (BUCANIELLA) DEREIMSI Knod

ESTAMPA IX, fig. 13-17

Bucaniella Dereimsi Knod. Neues Jahrbuch f. Min. B. B. 25. 1908. p. 506, pl. 22, figs. 4, 4^a, 5.

Referem-se a esta especie amostras muito distorcidas de uma concha profundamente trilobada, ás vezes de notavel tamanho, com abertura expandida e nitidas estrias filiformes revolventes que são grossas e bem espaçadas sobre os lóbos lateraes e mais finas e apertadas sobre o lóbo mediano. Estas conchas, que numa condição muito destorta não são infrequentes nos folhelhos, mostram ás vezes, linhas recurvadas bastante distintas sobre o lóbo mediano. A cinta do entalhe não se acha indicada por outro modo.

A esculptura particular desta concha não apparece nas figuras de Knod, mas é descripta com bastante precisão. As suas amostras também não apresentam o caracter explanato da abertura que se acha bem expresso em nosso material. É evidente que a compressão lateral das amostras

A deeply trilobed shell often of notable size, with expanded aperture and sharply defined revolving filiform striae, coarse and wide apart on the side lobes, crowded and finer on the median lobe, and which is not uncommon in a badly distorted condition in the shales, is referred to this species. These shells show at times quite distinct recurved lines on the middle lobe. The slit band is not otherwise indicated.

The peculiar sculpture of this shell does not appear on Knod's figures but it is quite precisely described. His specimens also fail to show the explanate character of the aperture which is well expressed in our material. Lateral compression of the Bolivian specimens has evidently made them

bolivianas as tornou anormalmente estreitas, ao passo que a distorsão obliqua das nossas produziu uma largura anormal, originando assim as diferenças que se notam no aspecto do material.

Localidades — Ponta Grossa e Tybagy. As amostras de Knod provêm de Tacopaya, Bolivia. Dos nodulos calcareos de Pebble Island, Falkland (A), tenho presente um molde interno rotundo que conserva traços das linhas revolventes e que póde eventualmente provar pertencer a esta especie.

unnaturally narrow, while the oblique distortion of our own, producing abnormal width, accounts for the differences in aspect of the material.

Localities. — Ponta Grossa and Tybagy. Knod's specimens are from Tacopaya, Bolivia. I have from the nodules of Pebble Island, Falklands (A), a rotund internal cast retaining a trace of the revolving lines and it is quite likely to prove of this species.

PLECTONOTUS (BUCANIELLA) HAPSIDEUS nov.

ESTAMPA IX, fig. 1-5

Uma pequena e estreita concha nitidamente trilobada sem estrias revolventes, tendo na superficie linhas concentricas apenas de crescimento. Nesta especie a abertura não é expandida, porém termina bruscamente por um comprido angulo reentrante no lóbo medio, ficando o seu apice na posição da cintura distante mais de um terço da revolução da abertura. Isto torna muito obliqua a abertura que é nitidamente definida em todas as amostras comprimidas lateralmente. Nestas também a cinta do entalhe fica salientada pela compressão da volta externa, quer seja pela resistencia que separa, em parte, esta cinta do resto da concha, e indica que é engrossada, quer pela compressão obliqua que põe em evidencia as linhas retraes superficiaes da cinta. Em algumas amostras de moldes em

A small, narrow, sharply trilobed shell without revolving striae, the surface bearing only the concentric lines of growth. In this species the aperture is not expanded but terminates abruptly with a long reentrant angle on the middle lobe, its apex, lying at the position of the seam, being more than one-third revolution from the aperture. This makes a very oblique aperture which is sharply defined in all laterally compressed specimens. In these also the slit-band is distinctly brought out by compression of the outer whorl, either by a resistance which partly separates this band from the rest of the shell and indicates that it is thickened, or by oblique compression which displays the retral surface lines of the band. A few specimens of casts have been seen preserved in the calc-nodules, in

nodulos calcareos que conservam a convexidade normal, não é apparente a cinta do entalhe sobre as voltas, indicando que esta tenha ficado provavelmente escondida por um engrossamento das lamellas internas da concha.

Localidade. Nos folhelhos cinzentos e rosaceos de Ponta Grossa.

Observações. — Esta especie offerece oportunidade para algumas observações sobre certos «Bellerophons» destas faunas eodevonianas. Com poucas exceções estas conchas molluscos são divisiveis em quatro grupos: *a*) as de voltas trilobadas; *b*) as de voltas lenticulares lateralmente comprimidas; *c*) as de voltas regularmente convexas, stoma expandido e labio interno com grande callosidade; *d*) as de stoma extremamente esplanado. As especies trilobadas acham-se largamente disseminadas tanto na Siluriana como na Devoniana. Apresentam-se nos districtos de Maecurú e Eréré no Pará, e têm sido descriptos da Argentina e Bolivia, aqui do Paraná, nas camadas Bokkeveld da Africa Austral ⁽¹⁾ na Oriskany de Nova-York, os arenites de Moose River e Chapman em Maine o calcareo de Grande Grève e o arenite Gaspé de Quebec. Para estas conchas, cuja superficie é trilobada por dois fundos sulcos lateraes revolventes, tem havi-

which the normal convexity is retained, but on these the slit-band is not apparent on any of the whorls, indicating that it has probably been concealed by a thickening of the inner shell layers.

Locality. In the gray and pink shales of Ponta Grossa.

Observations. — This shell gives proper occasion for a few observations on certain of the «Bellerophons» of these early Devonian faunas. With but few exceptions these molluscan shells are divisible into four groups: (*a*) those with trilobed whorls; (*b*) those with laterally compressed lenticular whorls; (*c*) those with regularly convex whorls, expanded stoma and sharply calloused inner lip; (*d*) those with extremely explanate stoma. The trilobed species are widespread both in the Silurian and Devonian. They occur in the Maecurú and Eréré districts of Pará, have been described from Argentina and Bolivia, here from Paraná, in the Bokkeveld beds of South Africa, ⁽¹⁾ in the Oriskany of New York, the Moose River and Chapman sandstones of Maine, the Grande Grève limestone and Gaspé sandstone of Quebec. Among these shells whose surface is trilobed by two deep lateral revolving furrows there have been propositions of generic distinction and

⁽¹⁾ Salter applicou á especie fortemente trilobada das camadas Bokkeveld, o nome *B. (Euphemus) quadrilobatus*, empregando o termo subgenerico de Mc Coy, o qual tem sido aceito para uma ordem muito distincta de *bellerophons* com finos sulcos revolventes.

⁽¹⁾ Salter applied to the strongly trilobed species from the Bokkeveld beds the name *B. (Euphemus) quadrilobatus*, using Mc Coy's subgeneric term, but that name has been accepted for a very distinct order of *bellerophons* with fine revolving grooves.

do diversas propostas de distincções genericas expressas nos termos genericos correntes (*Bucaniella*, *Tropidocyclus*, *Plectonotus*). Sem duvida a causa do apparecimento de tantos termos reside nas imperfeições do conhecimento da estrutura destas especies e nos pontos de vista um tanto differentes tomados por diversos observadores, ao tratarem de material de diversos grãos de conservação. Em exposição breve, os nomes acima mencionados têm o seguinte fim. Meek propoz ⁽¹⁾ (1870) o nome *Bucaniella* para especies silurianas trilobadas, de costas largas sem cintura peripheral. Clarke ⁽²⁾ acreditando que algumas destas especies trilobadas possuíam uma cintura de entalhe, introduziu o nome *Plectonotus* (1900) para certas especies devonianas do Maecurú.

Este ultimo tambem e ao mesmo tempo, propoz que se applicasse o nome *Tropidocyclus* de De Koninck, de outro modo sem collocação, ás especies fracamente trilobadas, muito comprimidas e de costas estreitas que, conforme se suppunha, eram sem cinta de entalhe. Em respeito á trilobação, estas conchas variam desde formas mais lenticulares nas quaes os sulcos revolventes são fracos até conchas de costas largas tendo frequentemente, mas nem sempre, sulcos lateraes fundos. Parece sem proveito, portanto, attribuir muita importancia ao grão de desenvolvimento desta

generic terms are in vogue for the expression of these (*Bucaniella*, *Tropidocyclus*, *Plectonotus*). Doubtless the cause of so many terms has been an imperfect knowledge of the structure of these species and somewhat opposing points of view taken by observers on materials of different quality of preservation. Briefly stated, the names mentioned had the following purpose. Meek proposed ⁽¹⁾ *Bucaniella* (1870) for broad backed trilobed Silurian species without peripheral seam. Clarke, ⁽²⁾ believing that some of these trilobed species had a slit band, introduced the name *Plectonotus* (1900) for certain Devonian species from Maecurú.

The latter also, and at the same time, proposed to apply De Koninck's name *Tropidocyclus*, otherwise without standing, to much compressed, narrow backed, faintly trilobed species supposedly without slit-band. In respect to trilobation these shells vary from the more lenticular forms in which the revolving furrows are faint to broad backed shells having often but not always deep lateral furrows. It seems hence unprofitable to lay much weight on degree of development of this feature of lobation. As to the slit-band, differing conditions of preservation have produced differ-

⁽¹⁾ Proc. American Philosophical Soc. v. 11, p. 426.

⁽²⁾ Paleozoic Faunas of Pará. p. 40.

feição de lobação. Quanto á cinta do entalhe, condições variáveis de conservação têm originado opiniões diferentes sobre a sua presença. Meek e Clarke consideravam *Bucaniella* como concha sem cintura, Koken acreditou que tinha demonstrado a presença de uma cintura. Knod tem referido á *Bucaniella* espécies de costas largas muito semelhantes áquella sobre a qual se baseou *Plectonotus*, porque possuem uma cintura, e sustenta que todas as conchas trilobadas «bei denen sich an der Stelle eines echten Bandes die Mitte der Schale bandartig herausgewölbt» devem ser referidas á *Bucaniella*. Assim estes termos genericos devem ser avaliados conforme a presença ou ausência da cinta de entalhe. Nas conchas discoides classificadas de *Tropidocyclus* demonstrei recentemente a presença desta cinta ainda que estejam completamente obscurecidos os indícios externos della. ⁽¹⁾ Tem de ser feito, portanto, uma emenda desta definição generica que permita abranger as espécies discoides, lateralmente sulcadas com cinta de entalhe visível em certas condições de conservação. O termo assim qualificado é útil, designando um grupo notável de bellerophons bem espalhados nestas faunas eodevonianas.

Quanto á distinção entre as suppostas cintadas e não cintadas espécies de costas largas, (as vistas oppostas de Meek e Koken, sendo *Bucaniella* sem a cinta para um e com cinta para

ing opinions as to its presence; Meek and Clarke held *Bucaniella* to be a seamless shell, Koken believed that he had demonstrated the presence of a seam. Knod has referred to *Bucaniella* broad backed species very like that on which *Plectonotus* was based, because they possess a seam, and takes the position that all trilobate shells «bei denen sich an der Stelle eines echten Bandes die Mitte der Schale bandartig herausgewölbt» are to be reckoned as *Bucaniella*. These generic terms then must be estimated according to the presence or absence of the slit-band. In the discoid shells classed as *Tropidocyclus* I have recently shown this band to be present though external evidence of it is usually entirely obscured. ⁽¹⁾ Such amendment is therefore to be made to this generic definition as will embrace the discoid, laterally grooved species with slit-band displayed in certain conditions of preservation. The term thus qualified is a useful one, designating a noteworthy group of bellerophons well diffused throughout these lower Devonian faunas.

As to the distinction between the supposed seamless and seamed broad backed species, (the opposing views of Meek and Koken, the one that *Bucaniella* is seamless, the other that

(1) *Tropidocyclus rotalineus* (Hall). See N. Y. State Museum Memoir 9, pl. 17, f. 4, 1908.

o outro; a expressão de Knod que qualquer uma destas espécies de costas largas e lisas provavelmente possuía uma cinta e que, portanto, *Bucaniella* é o único termo necessário para sua designação), a minha experiência, depois do exame de muito material proveniente de muitas localidades, é que, na melhor hypothese, se manifesta uma mera sugestão apenas da cinta e isto raramente. *Plectonotus Derbyi*, o genotipo, se apresenta tanto no Maecurú como nos arenites de Moose River e Chapman em Maine, com os mesmos indícios fracos da cinta. Estando contestada por Koken e posta em dúvida por Knod a ausência desta estrutura como um característico de *Bucaniella*, e tendo sido por mim demonstrado que é questão de conservação a sua presença ou ausência em *Tropidocyclus*, o valor do termo *Plectonotus* fica certamente restringido. Como porém o nome foi proposto em reconhecimento da presença de uma cinta obscurecida por crescimento posterior, elle pode ainda servir a um fim útil para a designação destas espécies eodevonianas, em contraste com as *Bucaniellas* típicas da Siluriana.

O termo generico *Tropidodiscus* está em outras condições. Se tem havido confusão a seu respeito é devido á intromittencia infeliz que tenho explicado cabalmente em outro lugar. ⁽¹⁾

O nome representa conchas lenticulares sem sulcos revolventes. Costa vivamente quilhada sem cinta, e incluye

it is not, the expression of Knod that any of these broad and smooth backed species was probably seamed and hence that *Bucaniella* is the only term needed for their designation) the writer's experience, after examination of much material from several localities, has been that at best only a mere suggestion of the slit-band is ever displayed and that rarely. *Plectonotus Derbyi*, the genotype, occurs both in Maecurú and in the Moose river and Chapman sandstones of Maine with the same faint evidence of the seam. With the absence of this structure as a character of *Bucaniella* (disputed by Koken, doubted by Knod, its presence or absence in *Tropidocyclus* shown by the writer to be a matter of preservation), the value of the term *Plectonotus* certainly becomes restricted. As however the name was proposed in recognition of the presence of a seam obscured in later growth, it may still serve a useful purpose for the designation of these Eodevonian species in contrast to the typical *Bucaniellas* of the Silurian.

The generic term *Tropidodiscus* has a different standing. If confusion has arisen concerning it, it is due to an unfortunate meddling which I have fully explained elsewhere. ⁽¹⁾

The name stands for lenticular shells without revolving furrows, sharp keeled back with no slit-band,

⁽¹⁾ Paleozoic Faunas of Pará. p. 40.

T. curvilineatus (Conrad), Calcareo Onondaga, genotipo, e *T. obex* Clarke, do arenite de Moose River. Koken evidentemente sem conhecer o valor do termo *Tropidodiscus*, propoz o nome *Oxydiscus*, tomando o mesmo genotipo *Bellerophons curvilineatus* que Meek tinha tomado para seu genero. Spitz, aceitando esta especie e genero como sendo sem cinta e dando mais emphase do que Koken, Knod, Ulrich e Scofield, á presença ou ausencia da cinta, introduzio para conchas lenticulares semelhantes com cinta peripheral o termo *Zonidiscus*. ⁽¹⁾

Temos, nestes casos citados, paralelos em taxonomia baseados sobre uma avaliação differente da mesma feição estructural. E' importante, especialmente em vista da emphase dada por Spitz, na classificação, a esta feição, que o seu valor real seja devidamente apreciado.

Das outras divisões dos bellorophontides encontrados na Eodevoniana existem especies que tenho referido a *Phragmostoma* (*P. nitela*, Oriskany; *P. diopetes*, arenites Moose river). Este genero é Neodevoniano no seu genotipo, porém estas especies anteriores parecem se conformar com elle em todas as particularidades essenciaes—a saber, o corpo arredondado não comprimido e sem sulcos, o stoma expandido e especialmente na larga callosidade em forma de prateleira

and includes *T. curvilineatus* (Conrad), Onondaga limestone, genotype, and *T. obex* Clarke, Moose river sandstone. Koken, evidently unaware of the value of the term *Tropidodiscus*, proposed the name *Oxydiscus*, taking the same genotype, *Bellerophon curvilineatus*, as Meek had assumed for his genus. Spitz, accepting this species and genus to be seamless and laying more emphasis on the presence or absence of the slit-band than Koken, Knod, Ulrich and Scofield, has introduced for similar lenticular shells with peripheral seam the term *Zonidiscus*. ⁽¹⁾

We have in these cases cited parallels in taxonomy based on a different valuation in the same structural feature. It is important, particularly in view of the emphasis laid by Spitz on this feature in classification, that its real value be fully estimated.

Of the other divisions of the bellorophontids met with in the Eodevonian are species which the writer has referred to *Phragmostoma* (*P. nitela*, Oriskany; *P. diopetes*, Moose river sandstone). This genus is upper Devonian in its genotype but these earlier species appear to conform in all essential particulars: the rounded uncompressed and unfurrowed body, the expanded stoma and particularly the broad shelf-like callous on the inner lip. There has been some excusable

⁽¹⁾ Gastropoden des Karnischen Unterdevon. 1907. p. 124.

sobre o labio interno. Tem havido alguma confusão desculpavel entre os autores, particularmente Waagen, De Koninck e Koken, na avaliação deste genero, e em outro lugar tenho explicado o motivo desta. ⁽¹⁾

Uma quarta divisão destas conchas que aqui têm significação é o genero *Ptomatis* Clarke, genotypo *Bellerophon patulus* Hall das faunas Onondaga e Hamilton, sendo um exemplar adicional *Ptomatis Forbesi* Clarke da fauna Maecurú. Ao determinar o valor deste genero elle deve entrar em comparação com *Patellostium* Waagen e *Salpingostoma*, cujos caracteres tenho indicado na descripção original do genero.

Ptomatis é sem cinta e tem uma grande callosidade sobre a ultima volta que transecciona e é abraçada pelo labio expandido. *Patellostium* (genotypo *B. macrostoma* F. Roemer, Eodevonina) é sem cinta, porém tem um labio inteiro não interrompido. *Salpingostoma* tem um stoma não interrompido e apresenta indicios de uma cinta peripheral nas partes mais jovens da concha. O seu genotypo é siluriano e sem duvida não congenerico com *B. macrostoma* que Roemer incluiu sob este termo. *Salpingostoma* tem mais afinidade com *Trematonotus* Hall. A questão, pois, entre *Ptomatis* e *Patellostium* versa não na presença ou ausencia de uma cinta, porém sim sobre o caracter da abertura.

confusion among writers, particularly Waagen, De Koninck and Koken, in the estimate of this genus but I have explained the reason for this on a previous occasion. ⁽¹⁾

A fourth division of these shells, of significance here, is the genus *Ptomatis* Clarke, genotype *Bellerophon patulus* Hall, Onondaga and Hamilton faunas; additional example *Ptomatis Forbesi* Clarke, Maecurú. In determining the value of this genus it must be brought into comparison with *Patellostium* Waagen and *Salpingostoma*, the characters of which I have indicated in connection with the original description of the genus. ⁽²⁾

Ptomatis is seamless and has a large callous on the last whorl which transects and is embraced by the expanded lip. *Patellostium* (genotype *B. macrostoma* F. Roemer, Eodevonian) is seamless but has an entire unbroken explanate lip. *Salpingostoma* has an unbroken stoma and bears evidences of a peripheral seam on early parts of the shell. Its genotype is Silurian and doubtless not congeneric with *B. macrostoma* which Roemer included under the term. *Salpingostoma* is more closely allied to *Trematonotus* Hall. The issue then between *Ptomatis* and *Patellostium* rest not on the presence or absence of a seam but on the character of the aperture.

⁽¹⁾ Paleozoic Faunas of Pará. p. 42.

⁽²⁾ Op. cit. p. 42.

PTOMATIS MOREIRAI nov.

ESTAMPA IX, fig. 18-20

Esta bella especie suggere, no seu aspecto geral, a imperfeitamente conhecida *P. Forbesi* Clarke descrita do arenite do Maecurú, sendo esta uma das especies que serviram como typo para o genero, mas que só apresentou uma volta do corpo liza, larga e explanada, entalhada no meio da margem, e com o rollo transeccionando o labio da concha. A pedra em que aquella especie foi conservada encobriu muito dos seus detalhes. As conchas que tenho presentes são de tal forma maiores e mais bem conservadas que não convém presumir mais do que uma semelhança geral.

Conchas, para um genero de bellerophontides, grandes, com stoma largamente explanado e transversalmente oval, tendo a convexidade mais pronunciada ao longo da linha axial. Espira pequena geralmente escondida ou destruida, evidentemente transeccionando o stoma. Superficie inteiramente liza, frequentemente reluzente, cobertas por linhas concentricas extremamente finas, que possam ser agrupadas em feixes successivos, e que são recurvadas sobre a linha axial conformando-se em curvatura com a margem entalhada da concha. Fracas linhas ou cintas radiaes atravessam a ruga axial mas não são visiveis sobre as encostas lateraes. Não ha indicio de uma cinta de entalhe na superficie

This fine species suggests in general aspect the imperfectly known *P. Forbesi* Clarke described from the Maecurú sandstone, ⁽¹⁾ a species which served as the type of the genus, but showed only a smooth broad explanate body whorl, notched at the middle of the margin, and the coil transecting the lip of the shell. The matrix in which that species was preserved concealed many of its details. The shells before us are so much larger and better preserved that it is hardly wise to assume more than a general resemblance.

Shells, for a genus of bellerophontids, large, with broadly explanate, and transversely oval stoma, having the most pronounced convexity along the axial line. Spire small, generally concealed or destroyed; evidently transecting the stoma. Surface quite smooth, often shining, covered by exceedingly fine concentric lines which may be grouped in successive festoons and recurve on the axial line, conforming in curvature to the notched margin of the shell. Faint radial lines or bands traverse the axial ridge but none are seen on the lateral slopes. There is no evidence of a slit-band on the external surface, except that exfoliation of the outer layer seems to occur along this

(1) Palaeozoic Fossils of Pará. p. 42, pl. 3, figs. 23 - 25.

externa, salvo que a exfoliação da lamella externa parece ocorrer com mais facilidade ao longo desta linha do que em outras partes. As conchas se apresentam geralmente quebradas por esmagamento, porém a substancia devia ter sido um tanto grossa por estar sugeita a ser penetrada pela esponja furadora. *Clionolithus priscus*.

Localidade — Nos folhelhos de Ponta Grossa.

line more readily than elsewhere. The shells are usually considerably broken by crushing but the substance must have been reasonably thick as it is likely to be penetrated by the boring sponge *Clionolithus priscus*.

Locality — In the shales of Ponta Grossa.

Respectfully dedicated to Sr. Carlos Moreira.

BELLEROPHON sp.

Ha na fauna um outro bellerophontide representado por fragmentos nos folhelhos molles amarellos de Jaguariahyva, porém os seus restos são por demais imperfeitos para serem figurados. Parece ser uma especie sem lóbos com abertura não expandida e nem os moldes internos e nem os externos apresentam indícios da cinta do entalhe. O seu tamanho é ainda maior do que o de *Ptomatis Moreirai*.

There is another large bellerophontid in the fauna, represented by fragments in the soft yellow shales of Jaguariahyva, but its remains are too imperfect to portray. It appears to be an unlobed species with an aperture that does not flare, nor do the internal and external casts show any slit band. Its size is even greater than that of *Ptomatis Moreirai*.

TROPIDOCYCLUS? ANTARCTICUS nov.

ESTAMPA IX, fig. 6, 7

Os nodulos calcareos de Pebble Island, Falkland occidental, teem fornecido as amostras figuradas que representam dois individuos em justaposição accidental um tanto notavel, ambos tendo o mesmo tamanho com perfurações apicaes deixadas pela decomposição das voltas primarias. Distinguem-se das outras especies que

The calc-nodules of Pebble Island, West Falkland, have afforded the specimens figured which represent two individuals in rather remarkable accidental juxtaposition, both of the same size with apical perforations left by the decomposition of the primary whorls. They are distinguished from other species which have been

teem sido referidas a este genero pela trilobação muito fraca das suas voltas de modo que é bem possível que fossem mais convenientemente collocadas em alguma outra associação. Em ambos a cinta do entalhe é claramente definida pelo vivo desdobramento para traz das estrias concentricas que se acham agglomeradas em feixes irregulares.

referred to this genus by the very faint trilobation of their whorls so that it is quite possible that they would be more properly placed in some other association. In both the slit-band is clearly defined by the sharp retral bend of the concentric striae, which are gathered in irregular festoons.

DIAPHOROSTOMA ALLARDYCEI Clarke

ESTAMPA IX, fig. 8-10

Uma pequena concha tendo o tamanho e proporção de *D. desmatum* Clarke da Oriskany de Nova York e *D. furmanianum* (Hartt e Rathbun) do arenite de Ereré differe desta por ter espira mais elevada e superficie menos nitidamente cruzada por linhas. Ha 3 a 4 voltas, sendo a do corpo bojudá; a sutura é excavada e a superficie cruzada transversalmente, não por linhas nitidamente elevadas mas antes por linhas um tanto indistinctas e irregularmente escamosas, nas quaes a superficie da concha se esfolia em lamellas successivas.

Esta concha é certamente muito proxima á *Littorina? Baini* (*Holopea Baini* Reed) de Sharpe proveniente de Bokkeveld, porém hesito em fazer uma identificação positiva das duas.

Localidade. Commum nos nodulos calcareos de Pebble Island, Falkland Occidental (A).

A small shell having the size and proportions of *D. desmatum* Clarke of the New York Oriskany and *D. furmanianum* (Hartt and Rathbun) of the Ereré sandstone, but with higher spire, and less sharply cross-lined surface. There are 3-4 whorls, the body whorl being ventricose, the suture excavated and the surface crossed transversely, not by sharply elevated lines, but by rather indistinct and irregularly squamous lines at which the shell surface scales off into successive layers.

This shell is certainly a very close approach to Sharpe's *Littorina? Baini* (*Holopea Baini* Reed) from the Bokkeveld but I have hesitated to make a positive identification of the two.

Localities. Common in the calc-nodules of Pebble Island, West Falkland. (A).

LOXONEMA ? sp.

Knod indicou duas formas de *Loxonema* na fauna Boliviana, *L. gregarium*, uma especie pequena (*op. cit.* p. 508, pl. 23, fig. 3, a) e *L. aff. attenuatum* Hall, um molde interno maior (idem, p. 509, pl. 23, fig. 4) e Reed figurou um molde externo das camadas Bokkeveld como «*Loxonema* sp.» (*op. cit.* pl. 30, fig. 8) que representa voltas mais transversaes. No material de Pebble Island, Falkland Occidental, encontrei uma concha semelhante a *Loxonema* bem parecida com a figura de Reed. A sua superficie não leva as fasciculas concentricas características da verdadeira *Loxonema* e as suas voltas são bastante curtas e transversaes. Não consegui isolar amostras que sirvam para descrição e illustração. É bem evidente que estas conchas lisas não são *Loxonemas*.

Knod has indicated two forms of *Loxonema* from the Bolivian fauna, *L. gregarium*, a small species (*op. cit.* p. 508, pl. 23, fig. 3, a) and *L. aff. attenuatum* Hall, a larger internal cast (idem. p. 509, pl. 23, fig. 4), and Reed has figured an external cast from the Bokkeveld beds as «*Loxonema* sp.» (*op. cit.* pl. 30, fig. 8) which has more transverse whorls. I find in the material from Pebble Island, West Falkland, a *Loxonema*-like shell presenting much the aspect of Reed's figure. Its surface does not bear the concentric fascicles characteristic of true *Loxonema* and its whorls are quite short and transverse. I have not been able to isolate specimens suitable for description and illustration. It is quite evident that these smooth shelles are not *Loxonemas*.

PELECYPODA

PALAEONEILO MAGNIFICA nov.

(Compare *P. antiqua* (Sharpe))

ESTAMPA XI, fig. 9 – 12

O extremo do tamanho attingido pela *Nuculacea* nesta fauna é exemplificado por esta grande especie, sendo esta uma concha que apresenta varios pontos palpaveis de semelhança a *P. Forbesi* Ulrich dos folhelhos Icla ⁽¹⁾ e mais particularmente a *Solenella antiqua* Sharpe de fauna Bokkeveld (Trans.

The extreme of size attained by the *Nuculacea* in these faunas is exemplified by this large species; a shell which has various palpable points of similarity to Ulrich's *P. Forbesi* ⁽¹⁾ from the Icla shales, and more particularly to the *Solenella antiqua* Sharpe, from the Bokkeveld fauna (Trans.

⁽¹⁾ *Op. cit.* p. 42, pl. 2, fig. 9 – 12.

Geol. Soc. 1856. v. 7, p. 210, pl. 27, fig. 1) porém ha diferenças nas proporções dimensionaes e estructuraes, que me levam a não reunir esta concha brasileira a qualquer uma dessas.

Palaeoneilo magnifica é de contorno suboval com a proporção de comprimento á altura de 3 a 2; bico em frente do meio; contorno posterior apresentando uma larga e um tanto obscura encurvatura; as margens dorsal e ventral são subparalelas. O maior exemplar tem o comprimento de 90 mm, um individuo melhor definido o comprimento de 60 mm, e a altura de 40 mm, sendo esta cerca do termo medio do tamanho.

Muito frequentemente estas conchas tem sido perfuradas por uma esponja do genero *Clionolithus* cujos tubos se apresentam em grupos paralelos tendo o aspecto recto claviforme de taes perfurações que tem sido reunidas sob o nome *Clionolithus priscus* (Mc Coy) ⁽¹⁾ Estas esponjas perfurantes occorrem frequentemente em outras conchas desta fauna, porém a sua presença em faunas austraes ainda não tinha sido registrada.

Localidade: — Commun nos folhellos de Ponta Grossa.

Geol. Soc. 1856. v. 7, p. 210, pl. 27, fig. 1) but there are differences in dimensional and structural proportions which lead me to refrain from uniting this Brazilian shell with either of the others.

Palaeoneilo magnifica is of suboval outline with a length to height as 3 to 2; beak in front of the middle; posterior outline presenting a broad and rather obscure incurvature; the dorsal and ventral margins are subparallel. The largest example has a length of 90 mm, a better defined individual a length of 60 mm, and a height of 40 mm, this being about the average of size.

Very frequently these shells have been bored by a sponge of the genus *Clionolithus*, the tubes usually occurring in parallel clusters and having the straight clavate aspect of such borings as we have brought together under the name *Clionolithus priscus* (McCoy). ⁽¹⁾ These boring sponges are of common occurrence in other shells of this fauna but their presence in southern faunas has not before been recorded.

Locality. Common in the shales of Ponta Grossa.

PALAEONEILO SANCTI CRUCIS nov.

ESTAMPA XI, fig. 13 – 16

Cf. *P. subantiqua* Reed. Annals S. African Museum v. 4, pt 6, 1904, p. 262, pl. 32, fig. 4, 4a.

Uma concha alongada, um tanto estreitamente ovata, com extremida-

An elongate shell, rather narrowly ovate, with subequal extremities,

⁽¹⁾ See Beginnings of Dependent Life. Author's Ed. 1908. p. 27.

des subeguaes, regularmente convexa, de tamanho relativamente grande, umbos supprimidos, um ligeiro sinus duplo na encosta postumbonal que produz uma curva dupla no contorno marginal. Superfície marcada por linhas finas, apertadamente ajuntadas. Moldes internos que são bastante comuns nos nodulos dos folhelhos de Ponta Grossa, mostram a superfície umbonal grosseiramente papilosa, e, em parte, a estrutura da charneira.

O aspecto desta espécie é bem distintivo pela sua forma alongada, superfície sinuada, e, frequentemente pelo grande tamanho. Os denticulos da charneira não tem sido determinados. O tamanho da amostra typica é de 52 mm. (comprimento) e 30 mm. (altura).

O Dr. Reed tem dado figuras do exterior e interior da espécie *P. subantiqua* que parece indicar estreitas afinidades com *P. sancti crucis*. É uma forma maior e mais delgada, porém, em geral, apresenta proporções semelhantes e possui a encosta posterior duplamente sinuada.

Localidade.—Os folhelhos arenosos amarelos de Santa Cruz; os nodulos phosphaticos e folhelhos cinzentos de Ponta Grossa.

evenly convex, of relatively large size, suppressed umbones, a gentle double sinus on the postumbonal slope which emarginates the outline in a double curve. Surface markings fine, closely crowded lines. Internal casts which are quite common in the nodules of the Ponta Grossa shales, show a coarsely papillated umbonal surface and in part the structure of the hinge.

The aspect of this species is quite distinctive in its elongate form, sinuate surface and often large size. The denticles of the hinge have not been determined. Size of typical specimen 52 mm. (length), 30 (height).

Dr. Reed has given illustrations of both the interior and exterior of the species *P. subantiqua* which would seem to indicate rather close affinities with *P. sancti crucis*. The former is a larger and apparently less slender form but has in general like proportions and also possesses the gentle double sinuate posterior slope.

Localities. The yellow sandy shale at Santa Cruz; the phosphatic nodules and gray shale of Ponta Grossa.

PALAEONEILO RHYSA nov.

ESTAMPA VI, fig. 5-7

Esta é uma concha pequena, não muito commum nas collecções, que apresenta o aspecto usual de *Palaeoneilo*, bem que falte a extremidade

This is a small shell, not very common in the collections, which presents the usual aspect of *Palaeoneilo* though it lacks the sinuous

posterior sinuosa e que mostre indícios de denticulação toxodonte, sendo especialmente caracterizada pela sua esculptura. Os Palaeoneilos levam a esculptura de finas linhas concentricas elevadas, filiformes; nesta especie, porém, as linhas não são simples, mas anastomozam e ficam corrugadas, especialmente nas regiões umbonaes. Em estados mais maturos de crescimento as linhas se tornam mais regularmente concentricas e são muitas vezes acompanhadas por mais fortes e distanciadas linhas de crescimento ou constricções. Esta é a esculptura que antes não tinha sido observada neste genero e que constitue um afastamento interessante das expressões boreaes. Das cinco amostras desta especie, nenhuma excede o comprimento de 20 mm.

Localidade. — Ponta Grossa.

posterior extremity, shows evidence of taxodont denticulation, but is specially characterized by its sculpture. Palaeoneilos carry a sculpture of fine threadlike elevated concentric lines; in this species, however, these lines are not simple but anastomose and wrinkle especially in the umbonal regions. In later growth they become more regularly concentric and are often accompanied by distant stronger growth lines or constrictions. This is a sculpture not before observed in the genus and constitutes an interesting departure from boreal expressions. Of the five specimens of this species none exceeds a length of 20 mm.

Locality. — Ponta Grossa.

NUCULITES PACATUS Reed

ESTAMPA X, fig. 19-23

Nuculites pacatus Reed. Ann. South African Mus. v. 5, pl. 8, 1908, p. 390, pl. 47, fig. 5, 5^a, 6.

N. cf. Branneri (Clarke) Reed. *Op. cit.* v. 4, 1904, p. 257, pl. 31, fig. 8, 8^a; and (?) var *obtusius* p. 389, 1908. (not figured),

As conchas de *Nuculites* são muito abundantes nesta fauna; e não são sempre bem nitidamente determinadas as distincções especificas que achamos conveniente fazer; de facto a lista de especies deste genero provenientes da Devoniana austral é tão avultada que apresenta difficuldades na comparação com novo material, especialmente em vista do facto que todos os escri-

The shells of *Nuculites* are of great abundance in this fauna and such specific distinctions as we have felt wise to make are not always very sharply determined; indeed the list of species of this genus from the southern Devonian has grown so large as to present difficulties in the comparison with new material, particularly as all writers on this subject are

ptores sobre este assumpto sem duvida sentem que algumas destas «especies» são apenas phases de conservação. Contudo, fazendo a devida reserva para taes condições ficticias, as aproximações em caracteres especificos genuinos entre as formas da Devoniana africana e as da America do Sul são dignas de nota. A especie presente é notavel por causa das suas conchas grandes de contorno alongado e um tanto fortemente ovoide e dos claviculos que se estendem quasi completamente atravez das valvas. As amostras presentes são todas tão imponentes em tamanho como as de *N. Benecke* Ulrich, ⁽¹⁾ porém o contorno da concha é differente; em contorno e desenvolvimento da ruga clavicular, approximam-se mais a *N. pacatus* Reed do Zwartberg Pass, e é ahi que julgo bem acertado collocar as conchas do Paraná. Ha tambem semelhança com a concha referida por Reed a *Nuculites Branneri* (Clarke) ⁽²⁾ que é alta no bico e grossa na clavicula. Julgo que esta concha da Bokkeveld não seja identica com a especie amazonica, bem que possa ser um representante da especie que tenho em mão, e estou disposto a assim considerá-la até que material mais abundante de um ou outro lado do Atlantico demonstre uma differença.

Valvas de tamanho relativamente grande; apenas menor do que a de *Palaeoneilo magnifica* entre a *Nucula-*

doubtless conscious that some of these «species» are phases of preservation only. Yet making best allowance for such factitious conditions, the approximation in genuine species characters between the forms of the African Devonian and those of South America is worthy of note. The species in hand however is noteworthy for its large shells of elongate and rather sharply ovoid shape and singularly stout clavicles extending well across the valves. My specimens are all quite as imposing in size as Ulrich's *N. Benecke* ⁽¹⁾ but the outline of the shells is different; they much more closely approach in outline and in strength of clavicular ridge Reed's *N. pacatus* from the Zwartberg Pass, and it is here I think it quite safe to place the Paraná shells. There is further suggestion of resemblance presented by Reed's *Nuculites Branneri* (Clarke) ⁽²⁾ which is high in the beak and thick in clavicle. I apprehend that this Bokkeveld shell is not identical with the Amazonas species, though it might very well be a representative of our present species and I should so incline to regard it till additional material from either side of the Atlantic proves a difference.

Valves of relatively large size; among the *Nuculacea* of the fauna, less only than in *Palaeoneilo magni-*

⁽¹⁾ *Op. cit.* p. 46, pl. 2, fig. 16, 17; also Reed, Ann. S. African Mus. v. 4, 1908, p. 388, pl. 47. fig. 9.

⁽²⁾ *Op. cit.* 1904, pl. 31, fig. 8.

cea desta fauna ; altas nos umbos que são anteriores, ligeiramente estreitadas na frente, largas e obtusas atrás ; margem ventral conformando-se com a curvatura bem regularmente ovoide do contorno ; as rugas claviculares extremamente grossas occupam $\frac{3}{4}$ da altura das valvas e dividem o comprimento da concha na proporção de 1 a 3 ; superficie coberta com as usuas linhas concentricas que não são sinuadas atrás.

Localidades — Ponta Grossa e Jaguariahyva ; tambem as camadas de Bokkeveld, Africa austral.

fica ; high in the umbones which are nearly anterior, gently narrowed in front, broad and obtuse behind ; ventral margin conforming with the quite regular ovoid curvature of the outline ; the extremely thick clavicular ridges, $\frac{3}{4}$ the height of the valves, divide the length of the shell in the proportion of 1 to 3 ; the usual concentric lines cover the surface but are not sinuate behind.

Localities. Ponta Grossa and Jaguariahyva ; also the Bokkeveld beds, South Africa.

NUCULITES SHARPEI Reed

ESTAMPA X, fig. 7-14

Nuculites Sharpei Reed. Annals S. African Museum, v. 4, pt. 8, 1908, p. 391, pl. 47, f. 7, 8.

É esta a especie mais abundante do genero na fauna, havendo na collecção uns cem ou mais individuos. Além dos exemplares inteiramente caracteristicos, muitos outros são mais ou menos esmagados de modo a suggerir diferenças especificas do typo descrito, mas não encontro motivos para disassociar estes sob outro nome distinctivo.

Normalmente *N. Sharpei* é representada por conchas de tamanho consideravel, com contorno subelliptico interrompido pela projecção do umbo. As extremidades posterior e anterior

This is the most abundant species of the genus in the fauna ; probably 100 or more specimens are in the collection. Besides entirely characteristic examples, many of the specimens are more or less crushed so as to suggest some specific differences from the type of the description but there are no present grounds for dissociating these under any other distinctive name.

Normally *N. Sharpei* is represented by shells of considerable size with a subelliptical outline interrupted by the projection of the umbo. The anterior and posterior extremities of the

das valvas mostram certa, porém pouca, diferença na curvatura, sendo esta um tanto mais estreita que aquella; a proporção do comprimento para a altura é cerca de 8 para 5. As valvas são bojudas e a superfície regularmente convexa, sendo pouco pronunciados os umbos. A clavicula é estreita, recta e vertical, estendendo-se em dois terços da altura das valvas. O character da charneira acha-se figurado na estampa 10, fig. 12, desenhada de um molde da valva esquerda. Logo abaixo do bico e na base da clavicula ha uma serie de dentes grandes divergentes para fora e elevando-se da plataforma triangular que é mais larga neste ponto. Em frente desta não ha denticulações, mas dahi para traz começa uma serie de pequenos dentes verticaes que na extremidade proxima se encostam sobre as denticulações umbonaes e se tornam mais largos posteriormente, sendo os dentes distaes ligeiramente angulados nas suas arestas superiores. O exterior não apresenta traço algum de um sinus umbonal posterior, de modo que nem o contorno marginal nem as linhas de crescimento são encurvadas. As linhas superficiaes, que são as finas estrias apertadas caracteristicas do genero, acham-se interrompidas em intervallos irregulares por mais fortes traços de crescimento.

Julgo que esta concha commun pode ser referida com segurança a *N. Sharpei* Reed das camadas Bokkeveld em Ezelfontein e outras localidades.

valves show some but not great difference in curvature, the latter being somewhat the narrower. The proportion of length to vertical height is about 8 to 5. The valves are plump and the surface evenly convex, the umbones not being pronounced. The clavicle is narrow, straight and vertical, extending for $\frac{2}{3}$ the height of the valves. The character of the hinge is shown in plate 10, figure 12, taken from a cast of the left valve. Directly beneath the beak and at the base of the clavicle is a series of large teeth diverging outward, rising from the broader triangular platform at this point. In front of this are no denticulations but thence backward begins a series of very small vertical teeth, overlapping at the proximal end the umbonal denticulations, growing broader posteriorly, the distal teeth being slightly angulated at their upper edge. The exterior bears no trace of posterior umbonal sinus so that neither the growth-lines nor the marginal outlines are incurved. The surface lines which are the fine crowded striae characteristic of the genus are interrupted at irregular intervals by stronger growth marks.

I think this common shell safely referred to *N. Sharpei* Reed from the Bokkeveld beds at Ezelfontein and other localities.

Localidades—Ponta Grossa, Jaguarihyva, Paraná; as camadas Bokkeveld. Tenho também reconhecido esta espécie nos arenites das Ilhas Falkland, em Port Salvador, E.F. (SM).

Localities. Ponta Grossa, Jaguarihyva, Paraná; the Bokkeveld beds. I have also recognized this species in the sandstones of the Falkland Islands, at Port Salvador, E. F. (SM).

NUCULITES REEDI nov.

ESTAMPA X, fig. 1–3

Sob este nome proponho separar uma série de conchas que differem de *N. Sharpei* na forma menos alongada, charneira curta, e encosta posterior ondulada ou sinuada como em *Palaeoneilo*. Estas feições são distintivas. A espécie não é commum.

Localidades.—Ponta Grossa. Amostras maiores foram achadas nos nodulos calcareos de Pebble Island, Falkland occidental (A).

Under this name I propose to separate a series of shells differing from *N. Sharpei* in its less elongate form, short hinge, undulate or sinuate posterior slope like a *Palaeoneilo*. These features are distinctive. The species is not common.

Localities.—Ponta Grossa. Larger specimens have been found in the calc-nodules of Pebble Island, West Falkland (A).

NUCULITES cf. BRANNERI Clarke

ESTAMPA X, fig. 24

See Clarke. Paleozoic Faunas of Paraná. Archiv. do Mus. Nac. do Rio de Janeiro (author's edition) 1900, p. 73, pl. 8, figs. 6, 8.

(?) Reed. Annals S. African Museum v. 4, pt. 6, 1904, p. 257, pl. 31, fig. 88^a.

Ha presentes umas poucas amostras de forma subtriedrica, umbos proeminentes e arqueados e quasi tão altos como compridos que apresentam o aspecto da espécie citada do arenite do rio Maecurú. Apresentam uma clavicula muito delgada, baixa e obliqua que se estende por cerca da metade da altura da valva, e mostram impressões musculares anteriores.

Localidade.—Ponta Grossa.

There are a few specimens present of subtrihedral form, prominent and arching umbones, almost as high as long, which present the aspect of the species cited from the Maecurú sandstone. These have a very thin, low and oblique clavicle, extending about half way over the valves and showing anterior muscle scars.

Locality.—Ponta Grossa.

NUCULANA INORNATA (Sharpe)

ESTAMPA XI, fig. 1-4

Leda inornata Sharpe. Trans. Geol. Soc. London. 1856, ser. 2, v. 7, p. 212, pl. 27, fig. 5; Reed. Ann. S. African Mus. 1904, v. 4, pl. 6, p. 255, and pt. 8. 1908. p. 392.

Cf. *Nuculana viator* Reed. Op. cit. pt. 8, p. 393, pl. 47, fig. 11, 11a.

Ha apenas tres amostras de *Nuculana* nestas collecções, facto este que indica a raridade do fossil. Todas são de uma só especie e evidentemente pertencem a *N. inornata* Sharpe. São caracterisadas pelo seu corpo muito largo e curta extremidade trombuda, sendo nestes respeitos dissemelhantes de quaesquer das especies devonianas norte-americanas. A concha deve ser comparada com *Leda sp. a* de Ulrich das camadas Conularia de Chahuarani, Bolivia. ⁽¹⁾ Knod identificou esta ultima com *N. inornata* (op. cit. p. 256, est. 25, fig. 1) e comparou uma pequena valva da mesma localidade com *Leda obscura* Hall da Devoniana média.

Localidade — Ponta Grossa; tambem varias localidades das camadas Bokkeveld.

There are but three specimens of *Nuculana* in these collections, a fact that indicates the rarity of the fossil. All are of one species and evidently the same as the *N. inornata* Sharpe. These are all characterized by their very broad body and short snouted end, in which respects they are unlike any of the North American Devonian species. The shell is to be compared with Ulrich's *Leda sp. a*, from the Conularia beds of Chahuarani, Bolivia. ⁽¹⁾ Knod has identified the latter as *N. inornata* (op. cit. p. 526, pl. 25, fig. 1) and compares a small valve from the same locality with *Leda obscura* Hall of the middle Devonian.

Localities. Ponta Grossa; also various localities in the Bokkeveld beds.

MACRODON? sp.

ESTAMPA XVI, fig. 8

Um membro provavel deste genero representado por diversos exemplares nos folhelhos de Ponta Grossa, tem o contorno subquadrado, ruga de crescimento larga e baixa, depressão mediana larga e bem definida sobre o umbo e superficie concentricamente lineada.

A probable member of this genus occurring in several examples in the Ponta Grossa gray shales, has a subquadrate outline, low broad crecence ridge, broad median depression, well marked on the umbo, and a concentrically lined surface.

⁽¹⁾ Op. cit. p. 45, pl. 2, fig. 14.

PLEURODAPIS MULTICINCTA nov.

ESTAMPA XIV, fig. 1-7

Pleurodapis é um novo termo generico e é baseado sobre uma combinação de estruturas em conchas que, no aspecto exterior, muito se assemelham a *Pleurophorus*, mas que não podem ser incluídas naquelle genero. *Pleurodapis multicincta* incluye conchas relativamente grandes, de forma um tanto alongada e curvatura largamente sub-elliptica, bicos subanteriores, convexidade deprimida, geralmente bastante achatadas nas rochas foliadas; umbos baixos e não passando além da linha da charneira; charneira recta com ligamentos externos posteriores claramente definidos; internamente a estrutura não é bem clara, porém quasi todas as amostras indicam uma engrossada placa subumbonal da charneira em cada valva, sendo os indícios destas placas as impressões deixadas sobre moldes internos ou de escultura, e estando perdido o material entre as placas (a maioria das amostras conserva ambas as valvas) não é praticavel determinar o caracter dos dentes, se é que existiram como parece provavel. Do bico se estende obliquamente para diante uma forte ruga arredondada até a margem anterior onde faz um entalhe marginal no ponto de sua emergencia, e em cima delle. Deste ponto para diante a margem é largamente arredondada. Para traz do bico se estendem sobre a encosta posterior quatro rugas radiaes divergentes. Estas mostram em exem-

Pleurodapis is a new generic term. It is based on a combination of structures in shells which very much resemble *Pleurophorus* in exterior, though it is not possible to bring them within that genus. *Pleurodapis multicincta* includes moderately large shells of somewhat elongate form and broadly subelliptical curvature, sub-anterior beaks, depressed convexity, usually quite flattened in the shales; umbones low and not passing beyond the hinge line; hinge straight with clearly defined external posterior ligaments; internally the structure is not altogether clear but nearly all specimens indicate a thickened subumbonal hinge plate in each valve; as these are impressions left on internal or sculpture casts and the material between the plates (most of the specimens retain both valves) is lost, it is not practicable to determine the character of the teeth if there were any, as seems probable. From the beak extends a strong rounded ridge obliquely forward to the anterior margin making a marginal notch at and above its emergence. From this point forward the margin is broadly rounded. Backward from the beak extend four divergent radial ridges over the posterior slope. These show some variation in strength in normal examples. Usually however the lowest or first is strongest, then the 3d, the intervening ridge being broader and

plares normaes, alguma variabilidade em força, sendo geralmente, porém, a mais baixa ou a 1ª, a mais forte, vindo em seguida a 3ª, enquanto a intermedia é mais larga e mais baixa e a 4ª de caracter semelhante. A's vezes achia-se presente uma 5ª ruga margeando a linha da charneira. Onde as rugas encontram a margem o contorno é sinuado por curvas reentrantes nos intervallos.

Ha uma ligeira variabilidade em expressão nestas rugas posteriores, porém sem importancia dentro das limitações acima expressas. No folhelho rosaceo ceroso de Ponta Grossa apresenta-se uma concha tão evidentemente do mesmo typo que não me atrevo a distingui-la especificamente, na qual a ruga anterior é completamente obsoleta, sendo as rugas posteriores reduzidas a tres ondulações obscuras. Esta parece tambem ser de tamanho menor, porém em outros respeitos apresenta em tudo a mesma estrutura que as conchas descriptas.

A superficie de todas estas conchas leva esculptura concentrica muito fina, de linhas ondeadas ou confluentes sobre as corrugações concentricas de crescimento.

Em aspecto e um tanto em estrutura estas conchas apresentam semelhança indiscutivel com *Plerophorus* King. As especies daquelle genero levam as rugas posteriores e a esculptura fina na superficie, porém sem a ruga anterior, e tem uma placa de charneira engrossada que leva os dentes e circunda a impressão muscular

lower and the 4th of like character; A 5th ridge is sometimes present bounding the hinge-line. Where the ridges meet the margin the outline is sinuated by retreating curves in the intervals.

There is some slight variation in expression of these posterior ridges but none of any moment within the limitations outlined. In the pink waxy shales of Ponta Grossa occurs a shell so evidently of the same type that I should not venture to distinguish it specifically, in which the anterior ridge is wholly obsolete, the posterior ridges reduced to three obscure undulations. It also appears to affect smaller size but in other respects it has the same structure throughout as the shells described.

The surface of all these shells bears a very fine concentric sculpture of wavy or confluent lines on the concentric growth corrugations.

The shells in question have an undeniable similarity in aspect and somewhat in structure to *Pleurophorus* King. Species of that genus bear the posterior ridges and fine concentric surface, though lacking the anterior ridge. They have a thickened hinge plate bearing the teeth and surrounding the anterior muscle scar.

anterior; nas conchas presentes a placa da charneira é relativamente pequena e, conquanto a sua superfície possa ter sido modificada em dentes, ella não circunda a impressão muscular que parece ficar na extremidade anterior.

Pleurodapis póde, talvez, ser considerado como um precursor austral do genero *Pleurophorus*. A especie aqui descripta acha-se associada com *Homalonotus*, *Leptocoelia* e outros membros característicos da fauna devoniana.

Localidade — Em varios horizontes dos folhelhos de Ponta Grossa e Santa Cruz.

Here the hinge plate is relatively quite small and while its surface may have been modified into teeth it does not surround the muscle scar which seems to lie at its anterior extremity.

Pleurodapis may perhaps with propriety be regarded as an austral precursor of the genus *Pleurophorus*. The species here described is in close association with *Homalonotus*, *Leptocoelia* and other characteristic members of the Devonian fauna.

Localities. At various horizons in the shales of Ponta Grossa and Santa Cruz.

PROTHYRIS (PARAPROTHYRIS) KNODI nov.

ESTAMPA XIV, fig. 8-15

Esta é evidentemente uma das *Solemyidae* com caracteres que a distinguem do genero mais proximo, a meu ver, é *Prothyris*. *Prothyris* é um termo proposto por Meek ⁽¹⁾ para certas especies carboníferas que apresentam superficies nitidamente concentricas, ruga viva de crecencia e um entalhe bordado anterior. Hall estendeu o termo a certas especies da Devoniana media (*planulata*) e superior (*alata* e *exuta*) que são lisas sem ruga de crecencia, bem que apresentem a borda anterior com desenvolvimento muito pronunciado. A especie presente é grande em comparação com outros *Prothyres* e apresenta um as-

This is evidently one of the *Solemyidae* with characters which distinguish it from its most nearly allied genus which I take to be *Prothyris*. *Prothyris* is a term proposed by Meek ⁽¹⁾ for certain Carboniferous species which have sharply concentric surfaces, sharp crecense ridge and an anterior flanged notch. Hall extended the term to certain middle (*planulata*) and upper (*alata*, *exuta*) Devonian species which are smooth, without crecense ridge though carrying the anterior flange in very pronounced development. The species before us is large in comparison with other *Prothyres* and has a quite distinct aspect from any species passing under that

⁽¹⁾ Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 1869. p. 172.

pecto bastante distinto de qualquer das espécies que passam com este nome, possuindo contudo entalhe anterior e borda que até aqui tem servido como único caracter distintivo do genero. De facto a largura, curvatura e estrutura posterior peculiar da especie dão um aspecto pectinoide, tal como o apresentado por especies de *Leptodesma*, e estou inclinado a duvidar que seja expressão demasiado conservativa associar, mesmo pelo nome, esta concha com *Prothyris*. Em todo o caso a estrutura aqui apresentada, ao passo que indica provavelmente uma affiliação com *Solemya* ou *Solenopsis* e as suas alliadas, é uma que até agora não tem sido registrada.

Estas conchas são alongadas, modiolopside em contorno, com charneira recta, margem inferior largamente curvada, extremidades regularmente curvadas, proporção de comprimento para altura de 2 para 1; bicos situados a uma distancia da margem anterior egual a um terço do comprimento da charneira, grandemente deprimidos e a superficie inteira regularmente convexa deprimida. Ligamento posterior claramente externo. Nenhum indicio da estrutura da charneira, sendo esta de margem delgada. Uma ruga se estende do bico para diante, proxima á margem anterior e faz um entalhe vivo na margem de cada valva que é distinctamente marcada pela brusca recurvatura da fina ornamentação concentrica. Cada ruga é flanqueada em frente por uma borda saliente que

name, yet possesses the anterior notch and flange which has hitherto served as the single distinctive character of the genus. Indeed the width, curvature and peculiar posterior structure of the species give it a pterineoid aspect such as is presented by species of *Leptodesma* and I am inclined to question if even the association by name of the shell with *Prothyris* is not a too conservative expression. At all events the structure here presented, while probably indicative of affiliation with *Solemya* or *Solenopsis* and their allies, is one not before recorded.

These shells are elongate, modiolopside in outline, with straight hinge, broadly curved lower margin, regularly curving ends; length to height as 2 to 1; beaks at one-third the length of the hinge from the anterior margin, greatly depressed and the entire surface evenly depressed convex. Posterior ligament clearly external. No evidence of hinge structure, the hinge being thin edged. From the beak forward extends a ridge close to the anterior margin and making a sharp notch in the edge of each valve which is distinctly marked by the abrupt recurvature of the fine concentric ornament. Each ridge is flanked in front by a flange which constitutes the anterior marginal part of the valve. Backward from the beak extends a broad low sulcus barely making a

constitue a parte marginal anterior da valva. Um largo sulco baixo estende-se do bico para traz que quasi não faz depressão na convexidade, nem sahe effectivamente do umbo, porém aparentemente começa depois do crescimento nepionico e torna-se mais forte até á maturidade. Este sulco, que tem a posição de uma encosta, ou depressão postumbonal, é salientado pela encurvatura da ornamentação concentrica e produz um entalhe conspicuo na extremidade posterior e uma divisão obtusa em forma de aza em baixo do bico. A superficie da concha é coberta de linhas concentricas de crescimento, bastante regulares, sobre as quaes se acha superinduzida uma ornamentação concentrica mais fina, que se nota especialmente em frente e atraz, e onde estas estrias concentricas entram no sulco posterior as linhas assumem um desenho peculiar anastomoseado ou de espinho de arenque.

Localidade. — Muito abundante em certas camadas cerosas arroxeadas e amarelladas dos folhelhos de Ponta Grossa onde as conchas se acham agglomeradas de modo a cobrir toda a superficie. Tambem nas camadas pretas altamente betuminosas desta serie.

JANEIA King (Beushausen)

Beushausen tem dado uma diagnose muito clara do genero *Janeia*. ⁽¹⁾ Todas as especies Devonianas parecem ser inequivalvas, bem que esta differença

depression in the convexity nor actually starting from the umbo but apparently beginning after nepionic growth and becoming stronger to maturity. This sulcus, which has the position of a postumbonal slope or depression, is emphasized by the incurvature of the concentric ornament and makes a conspicuous notch in the posterior extremity and a blunt wing-like division beneath the beak. The surface of the shell is covered with quite regular concentric growth-lines on which is superinduced a finer concentric ornamentation specially noticeable at front and rear, and where these concentric striae enter the posterior sulcus the lines take on a peculiar anastomosing or herring-bone pattern.

Localities. — Very abundant in certain blocks from the pink and yellow waxy beds of the Ponta Grossa shales where they are massed together and cover the entire surface. Also in the highly bituminous black beds of this series.

Beushausen has given a very clear diagnosis of the genus *Janeia* ⁽¹⁾. The Devonian species all appear to be inequivalve, though this difference in

⁽¹⁾ Die Lamelibr. d. rhein Devon. 1895, p. 290.

na convexidade das valvas possa ser pequena, sendo esta irregularidade expressa pela projecção de uma valva, geralmente a esquerda, adiante da outra na charneira. Beushausen não registra excepção alguma a esta regra, porém em ambas as espécies aqui descriptas ha, de vez em quando, um afastamento individual na projecção da valva direita. Atraz do bico, em cada valva, ha uma excavação funda, alongada, para o ligamento aparentemente interno, que continúa desde perto da extremidade posterior da linha da charneira até em baixo dos bicos e dahi para diante ao longo da margem anterior. Ao longo desta extensão posterior da linha ligamental pode haver uma fenda alongada entre as valvas; em baixo dos bicos os indícios de denticulação são tão ligeiros que a charneira pode bem ser chamada adentulada. As conchas podem apresentar o contorno e forma de *Modiomorpha* com uma abrupta ou subtruncada margem anterior, ou a expressão mais alongada de *Solenomya* ou *Orthonota*. Caracteres taes como estes são apresentados pelas conchas aqui descriptas das localidades do Paraná. As espécies do genero indicado por Beushausen são de typo menor que as nossas e provêm da Devoniana média.

valve convexity may be slight; this inequality is expressed by the projection of one valve, usually the left, beyond the other at the hinge. Beushausen records no exception to this condition but in both of the species here described there is occasional individual departure in the overlapping right valve. Behind the beak on each valve is a deep elongate excavation for the apparently internal ligament which continues from near the posterior end of the hinge line to beneath the beaks and thence on forward along the anterior margin. Along this hinder extension of the ligament line may be an elongate cleft between the valves; beneath the beaks so slight evidence of denticulation that the hinge may fairly be called edentulous. The shells may have the outline and form of *Modiomorpha* with an abrupt or subtruncate anterior margin or the more elongate expression of *Solenomya* or *Orthonota*. Such characters as these are possessed by shells from the Paraná localities herewith described. Species of the genus indicated by Beushausen are of smaller type than ours and are from the middle Devonian.

JANEIA BRASILIENSIS nov.

ESTAMPA XV, fig. 11 – 21

Esta especie attinge proporções consideraveis tendo as amostras, do tamanho médio, o comprimento de 50 mm.

This species attains considerable proportions, average specimens having a length of 50 mm. The valves are

As valvas são alongadas, as margens dorsal e ventral subparalelas, extremidade subposterior largamente arredondada numa curva linguiforme, extremidade anterior truncada e quase vertical, sendo os bicos anteriores e subterminaes. As valvas são convexas, muito compridas, umbos muito deprimidos e largamente sinuados medialmente, sendo os bicos encurvados, comprimidos e tão aproximados que as suas pontas quase se encontram. Falta uma ruga umbonal. Numa série de moldes internos bem definidos o maior tamanho da valva esquerda acha-se indicado pela projecção preva- lecente do bico esquerdo e pelo hombro grande, não sendo porém excluída a projecção da valva direita que se nota às vezes. A área da charneira das duas valvas reunidas faz uma curva biconvexa alongada com o maior di- ametro a um terço da distancia entre o bico e a extremidade. Dentro destes limites existem rugas engrossadas, cujas margens internas se unem para uma distancia curta atraz do bico e então se separam para se unirem outra vez mais para traz, deixando assim uma fenda aberta na charneira. Logo em baixo e em frente dos bicos ha uma outra fenda semelhante na margem vertical anterior. Nunca se vêem im- pressões musculares nem indícios de rugas musculares, adiante ou atraz. Linhas concentricas que se transfor- mam em corrugações baixas cobrem a superficie. Estas levam uma fina ornamentação superficial que consiste em linhas excessivamente finas, geral-

elongate, dorsal and ventral margins subparallel, posterior extremity broad- ly rounded in a linguete curve, anter- ior extremity truncate and nearly vertical, the beaks being anterior and subterminal. The valves are very depressed convex, umbones much depressed and broadly sinuate medially while the beaks are incurved, com- pressed and so approximate that their tips nearly meet. An umbonal ridge fails. In a series of well-defined inter- nal casts the greater size of the left valve is indicated by the prevalent overlapping of the left beak and huge shoulder; this however is not to the exclusion of an overlapping right valve which occasionally occurs. The hinge area of the two valves taken together makes an elongate biconvex curve with greatest diameter one third the distance from the beak to the extremity. Within these boundaries are thickened ridges whose inner edges come together for a short dis- tance behind the beak and then spread apart uniting again behind, thus leaving an open cleft on the hinge. Just below and in front of the beaks is another such cleft on the vertical anterior edge. Muscular impressions are never seen nor any indications of muscular ridges fore or aft. Concen- tric lines running into low corruga- tions cover the surface. These carry a fine superficial ornament consisting of exceedingly fine lines generally parallel to the concentric growth lines, but wavy and anastomosing.

mente paralelas ás linhas concentricas de crescimento, sendo porém onduladas e anastomoseadas.

Localidades — Muito commum no arenite amarello de Tibagy na forma de moldes externos e internos ; tambem no folhelho molle amarello desta mesma secção ; nos folhelhos arroxeados e esverdeados de Ponta Grossa ; tambem no folhelho molle cinzento de Jaguariahyva ; Santa Anna da Chapada, Matto Grosso.

Beushausen dá a entender que a sua definição de *Janeia* inclue todas as especies da Devoniana, Carbonifera e Permiana que têm sido referidas a *Solenomya* e *Clinopistha*. O nome tem sido empregado para certas especies devonianas boreaes na America ; «*Solenomya*» (*Janeia*) *vetusta* ⁽¹⁾ Hall, *Dystactella subnasuta* Hall e Whitfield e *D. telliniformis* Hall. ⁽²⁾ Hall evidentemente retirou o nome *Dystactella* considerando-o synonymo com *Clinopistha*.

Parece-me que nenhuma destas especies é congenerica com *Janeia brasiliensis*, nem com os typos especificos de Beushausen, *laevigata*, *phaseolina* e *truncata* (Goldfuss).

Estou inclinado a suggerir que a *Modiolopsis ? Bainii* Sharpe (1865, p. 213, est. 27, fig. 9), *Modiomorpha* conforme Reed que não deu figura da concha, tem aspecto de uma *Janeia* bem comparavel com *J. brasiliensis*.

Localities. Very common in the yellow sandstone of Tybagy in the form of internal and external casts ; also in the soft yellow shale in this same section ; in the gray, the pink mottled and the olive green soft shale of Ponta Grossa ; also in the gray soft shale at Jaguariahyva, Santa Anna da Chapada, Matto Grosso.

Beushausen intimated that his definition of *Janeia* includes all species from the Devonian, Carboniferous and Permian that have been referred to *Solenomya* and *Clinopistha*. The name has been used for certain boreal Devonian species in America ; «*Solenomya*» (*Janeia*) *vetusta* Hall, ⁽¹⁾ *Dystactella subnasuta* Hall & Whitfield and *D. telliniformis* Hall. ⁽²⁾ Hall eventually withdrew the name *Dystactella* regarding it as synonymous with *Clinopistha*.

It seems to me that none of these is congeneric with *Janeia brasiliensis* nor with Beushausen's specific types, *laevigata*, *phaseolina* and *truncata* (Goldfuss).

I am inclined to suggest that the *Modiolopsis ? Bainii* Sharpe (1856, p. 213, pl. 27, fig. 9), *Modiomorpha* according to Reed who has not refigured the shell, has the aspect of a *Janeia* quite comparable to *J. brasiliensis*.

⁽¹⁾ See Paleontology of New York v. 5. pt. 2, p. 463, pl. 47, fig. 53-55; pl. 94, fig. 10.

⁽²⁾ Idem pp. 512, 513, pl. 51, f. 28-31. 32, 33; pl. 95, f. 31.

JANEIA BOKKEVELDENSIS (Reed)

ESTAMPA XV, fig. 1-10

Solenopsis bokkeveldensis Reed. Annals S. African Museum, v. 4, pt. 3, p. 397, pl. 48, fig. 1

Todos os representantes desta espécie que tenho presentes são pela maior parte conservados nos nodulos phosphaticos dos folhelhos molles de Ponta Grossa e retêm a sua convexidade normal. São conchas estreitas e alongadas com os bicos quasi anteriores. Todas são equivalvas e em todos os casos, menos um, a valva esquerda se projecta sobre a direita no umbo, sem outro indício de deslocamento quer seja em frente, quer atraz da região umbonal, quer em outra qualquer parte das margens das valvas. Um unico exemplar apresenta valva direita projectante, sendo esta a unica excepção notada. As valvas são muito approximadas atraz do bico porém não inteiramente fechadas. Margens dorsal e ventral subpararellas, a anterior e posterior estreitamente arredondadas; comprimento cerca de tres vezes a altura. Do bico parte um baixo sulco umbonal que se estende para traz e em cima deste sulco distincto a superficie é deprimida posteriormente. A escultura da superficie consiste primeiramente de finas linhas concentricas de crescimento que nas regiões ventral e posterior assumem um desenho anastomoseado finamente corrugado, que se acha melhor desenvolvido sobre a encosta postumbonal. Umás poucas linhas radiaes muito

All representatives of this species before me are for the most part preserved in or as phosphatic nodules from the soft Ponta Grossa shales and retain their normal convexity. They are narrow and elongate shells with beaks nearly anterior. All are inequivalve, in every case but one the left overlapping the right at the umbo, without evidence of either displacement in front or behind the umbonal region or anywhere at the margins of the valves. A single example presents an overlapping right valve, the only exception noted. The valves are in very close apposition posterior of the beak but not entirely closed. Dorsal and ventral margins subparallel, anterior and posterior narrowly rounded; length about three times the height. From the beak a low umbonal groove extends backward and above this distinct groove the surface is posteriorly depressed. The sculpture of the surface consists primarily of fine concentric lines of growth which in the ventral and posterior regions take on a finely corrugated anastomosing pattern, best developed over the postumbonal slope. A few very sharp radial lines traverse this slope, the groove and the summit of the crecence ridge. These sculpture features are pretty well obscured in ordinary

vivas atravessam esta encosta, bem como o sulco e o cume da ruga de crecencia. Estas feições esculturaes acham-se bastante obscurecidas nas condições ordinarias de conservação. Em frente dos bicos a concha acha-se excavada um tanto profundamente e ás vezes acham-se conservadas as impressões dos adductores anteriores.

Esta especie, bem que usualmente de dimensões moderadas, attinge ás vezes um tamanho consideravel.

Pouca duvida tenho a respeito da unidade destas conchas com a unica valva esquerda descripta pelo Dr. Reed. Bem que o material de Reed fosse insufficiente para indicar a desigualdade das valvas que me levou a assignar a especie ao genero *Janeia*, as dimensões, proporções e os detalhes da escultura peculiar da encosta postumbonal mostram uniformidade completa, e a descripção de Reed applica-se ás conchas brasileiras de um modo bem adequado. A sua amostra provem de Zwartberg Pass.

Localidades. — Ponta Grossa. As camadas de Bokkeveld.

conditions of preservation. In front of the beaks the shell is rather deeply excavated and scars of the anterior adductors are at times retained.

This species, though usually of moderate dimensions, sometimes attains very considerable size.

I have little doubt of the unity of these shells with the single left valve described by Dr. Reed. Though Reed's material was insufficient to indicate the inequality of the valves which has led me to assign the specie to the genus *Janeia*, yet in dimensions, proportions and the details of the peculiar sculpture of the postumbonal slope there is complete uniformity and Reed's description fits the Brazilian shells quite adequately. His specimen is from the Zwartberg Pass.

Localities—Ponta Grossa; the Bokkeveld beds.

CARDIOMORPHA? COLOSSEA nov.

ESTAMPA XII, fig. 1-2; ESTAMPA XIII, fig. 1, 2

Desta especie imponente as collecções contêm 10 exemplares, mas as conchas eram evidentemente frageis e num só caso acham-se conservados traços da estrutura da charneira. Tanto quanto se pode determinar, parece concordar com a de *Cardiomorpha* em quasi todos os respeitos; ha um fundo sulco ligamental externo e lon-

Of this imposing species the collections contain 10 examples but the shells were evidently fragile and in a single instance only are traces of the hinge structure preserved. So far as that can be determined it seems to concur with that of *Cardiomorpha* in most respects; there is a deep external and longitudinally striated liga-

gitudinalmente estriado que corresponde á estructura descripta por McCoy como «margens dorsaes inflectidas» em *C. orbicularis* (British Palaeozoic Fossils, pt. 3, I, fig. 41) e que De Koninck considerava ser a superficie de um ligamento interno. Em frente do bico a superficie marginal é tambem achatada e inflectida, porem esta modificação logo desaparece na margem normal da concha. Em baixo do bico ha, na unica amostra em que vem indicada a estrutura da charneira, uma grande fossa ligamental, ou alveola dental, de forma triangular conforme vem indicado na figura 1 da estampa 13, desenhada de um molde interno. Estes caracteres da charneira não definem bem as suas relações genericas, e é com duvida que refiro a especie ao genero acima indicado. Esta amostra apresenta contorno mais circular e provavelmente mais correcto do que as outras figuradas, nas quaes as partes umbonaes estão obscurcidas e o corpo da concha provavelmente destorcido ao ponto de produzir obliquidade de forma e, em certa medida, corrugação de superficie. Quanto ás suas outras feições, a concha é subcircular ou ligeiramente ovata, em contorno, sendo os bicos proeminentes e anteriores; linhas de crescimento em successivos feixes concentricos. A concha é muito tenue. Não se acham conservadas as impressões musculares e pallial mas são visiveis depressões vasculares na região umbonal.

Dimensões. São figuradas as amostras maiores e melhores. Uma tem o

ment groove which corresponds to the structure described by McCoy as «inflected dorsal margins» in *C. orbicularis* (British Palaeozoic Fossils, pt. 3, I, fig. 41) and which De Koninck regarded as the surface of an internal ligament. In front of the beak the marginal surface is also flattened and inflected but this modification soon disappears into the normal shell margin. Beneath the beak of the single valve in which the hinge structure is indicated is a single large ligament pit, or tooth socket, of triangular form, as indicated in plate 13, figure, 1 which is drawn from an internal mould. With these rather non-committal hinge characters I have preferred to leave the species with the genus indicated. The specimen above referred to displays a more circular and probably more nearly correct outline than the others here illustrated in which the umbonal parts are obscured and the body of the shell probably distorted into obliquity of form and, in some measure, corrugation of surface. So far then as the other features of the species are concerned, the shell is subcircular or slightly ovate, the beaks prominent, anterior; growth-lines succeeding each other in concentric festoons. The shell is very tenuous. Muscular and pallial scars not retained but vascular pittings are visible about the umbones.

Dimensions. The largest and best of the specimens are here figured.

comprimento de 130 mm, a altura de 118 mm. e o comprimento obliquo de 140 mm.

Localidade. Ponta Grossa. Um fragmento de uma tal concha foi tambem obtido em S. Carlos nas Ilhas Falkland.

Entre os molluscos devonianos ha poucos eguaes a esta especie em tamanho. Esta talvez seja a maior, salvo a *Limoptera gigantea* ⁽¹⁾ de Follmann do graywacke de Siegen que tem a altura de 155 mm. e o diametro de 120 mm.

One has a fore-and-aft length of 130 mm. a height of 118 mm. and an oblique length of 140 mm.

Locality. Ponta Grossa. A fragment of such a shell has also been obtained at San Carlos, Falkland Islands.

There are few equals of this species in size among Devonian mollusks. Perhaps it is the largest, with exception of Follmann's *Limoptera gigantea* ⁽¹⁾ from the Siegen graywacke which has a vertical height of 155 mm. and a diameter of 120 mm.

LEPTODOMUS ULRICHI nov.

ESTAMPA XVI, fig. 19, 20

Valvas regularmente grandes e alongadas com os bicos quasi anteriores, charneira estreita, não mostrando estrutura articular salvo uma longa e estreita ruga e sulco postumbonal. Sulco ligamental externo e bem definido. Linha da charneira recta, margem dorsal inclinada para traz; nenhuma lunula em frente do bico, porém com um escudo bem definido atraz. Proporção da altura para o comprimento 1 para 2 1/2 ou 3. Umbos pouco salientes, bicos protuberantes e encurvados. Superficie das valvas moderadamente convexa, largamente deprimida no meio. O corpo da concha é coberto com grossas corrugações concentricas, menos fortes em frente do que na encosta posterior;

Moderately large and elongate valves with nearly anterior beaks, narrow hinge showing no articular structure except a long narrow postumbonal ridge and groove. External ligament groove well defined. Hinge-line straight, dorsal margin sloping backward, no lunule in front of beak but a well defined escutcheon is formed behind. Height to length of valves 1 to 2 1/2 or 3. Umbones not prominent, beak overarching and incurved. Surface of valve moderately convex, broadly depressed in the middle. The body of the shell is covered with coarse concentric corrugations less strong in front than on the posterior slope; these are not continuous but show a tendency to

⁽¹⁾ Vede as illustrações de Frech no atlas «Devonische Aviculiden» est. 5, fig. 4.

⁽¹⁾ See Frech's illustration in atlas to «Devonische Aviculiden» pl. 5, fig. 4.

estas não são continuas porém tendem a se unir sobre a encosta postumbonal onde desaparecem gradualmente deixando uma superfície liza.

Localidades.—Associadas com *Leptocoelia* e outros brachiopodes característicos nos folhelhos de Ponta Grossa; também no folhelho amarello de Jaguariahyva; Sant'Anna da Chapada e Lagoinha, Matto Grosso.

merge into one another on the postumbonal slope, where they gradually fade out toward the hinge leaving a smooth surface.

Localities—Associated with *Leptocoelia* and other characteristic brachiopods in the shales of Ponta Grossa; also in the yellow shale of Jaguariahyva; Sant'Anna da Chapada and Lagoinha, Matto Grosso.

LEPTODOMUS CAPRICORNUS nov.

ESTAMPA XVI, fig. 14-17

Estas conchas têm o contorno alongado-ovato estreito com os bicos situados bem para diante, curvatura anterior curta e brusca e a posterior mais larga, bicos protuberantes e charneira recta. São larga e obliquamente deprimidas sobre o corpo e a margem inferior se curva para dentro na beirada desta superfície deprimida, sendo recta nas outras partes. A superfície leva uma serie de fortes corrugações, irregulares em tamanho e numero, mais vivas na frente e se alongando para traz, muitas vezes se resolvendo em largas dobras concentricas sobre a encosta posterior. Todas estas corrugações e a superfície inteira são cobertas por finas linhas concentricas. A encosta umbonal posterior é estreita, liza, deprimida ou achatada.

Localidades.—Esta especie se apresenta em certos logares nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa agglomerada em grande numero de individuos. Tem sido encontrada também nos folhelhos amarellos de Tibagy.

These shells have a narrow elongate-ovate outline with beaks well forward, short abrupt anterior and broader posterior curvature, overarch-ing beaks and straight hinge. They are broadly and obliquely depressed over the body, and the lower margin, otherwise direct, curves inward at the edge of this depressed surface. The surface carries a series of strong corrugations, irregular in size and number, sharpest in front, spreading behind, often resolving into broad concentric folds on the posterior slope. All of these corrugations and the entire surface are covered by very fine concentric lines. The posterior umbonal slope is narrow, smooth, depressed or flattened.

Localities.—This species occurs in certain parts of the gray shales of Ponta Grossa, crowded together in great numbers. It has also been found in the pink shales of this section and in the yellow shales of Tibagy.

CYPRICARDELLA ? OLIVIERIA nov.

ESTAMPA XVI, fig. 10, 11

Valvas pequenas, obliquamente ovatas, comprimento o dobro da altura, bicos no terço anterior, curvatura anterior estreita e estendida, margem ventral oblqua, curva posterior larga, charneira mais curta que o diametro transverso, recta atraz, oblqua em frente; ligamento externo, alveola dental umbonal simples. Bicos pequenos, ligeiramente protuberantes e prosogyres, umbo angulado no principio porém alargando-se logo para traz numa baixa ruga de crecencia, atraz da qual não ha depressão da superficie. A esculptura consiste em finas linhas concentricas.

Convem comparar esta pequena especie com a concha indicada por Knod dos nodulos calcareos de Padilla, Bolivia, como *Modiomorpha* of. *Pimentana* Clarke. Pouco importa que estas conchas menores sejam denominadas *Modiomorpha* ou *Cypricardella* visto que ambas deixam de concordar com a expressão typica de qualquer dos dois generos, bem que concordem na estrutura da charneira.

Localidade — Nos nodulos calcareos nos folhelhos de Ponta Grossa.

Small valves, obliquely ovate, twice as long as high, beaks at the anterior third, anterior curvature narrow and extended, ventral margin oblique, posterior curve broad; hinge shorter than the transverse diameter, straight behind, oblique in front; ligament external, umbonal tooth socket simple. Beaks small slightly overarching and prosogyre, umbones angulated at first but soon broadening out backward into a low crecense ridge behind which there is no depression of the surface. Sculpture fine concentric lines.

It may be well to bring this little species into comparison with the shell indicated by Knod as *Modiomorpha* cf. *Pimentana* Clarke from the calc-nodules of Padilla, Bolivia. It matters little whether these smaller shells be termed *Modiomorpha* or *Cypricardella* as both fail to agree with the typical expression of either, though alike in hinge structure.

Locality. From the calc-nodules in the shales of Ponta Grossa.

GONIOPHORA ABREVIATA nov.

ESTAMPA XVI, fig. 1, 2

Uma pequena especie da qual todos os exemplares observados parecem concordar em tamanho, com bem definidas rugas de crecencia sub-angulares e elevadas que se curvam para

A small species, of which all examples observed seem to conform in size, with well defined sub-angular and elevated crecense-ridge curving outward and rather close to the posterior

fóra e ficam um tanto approximadas da margem posterior, muitas vezes augmentadas em saliência por compressão; area mediana do corpo da concha deprinida causando uma larga curvatura da margem inferior; bicos collocados bem para diante; superficie com finas linhas concentricas.

Localidade—Bastante commum nos folhellhos amarellos de Jaguariahyva.

margin, often increased in prominence by compression, median area of the shell body depressed causing broad incurvature of the lower margin; beaks well forward; surface with fine concentric lines.

Locality. — Quite common in the yellow shales of Jaguariahyva.

MODIOMORPHA AUSTRONOTICA nov.

ESTAMPA XVII, fig. 5-8

Concha obliquo-ovata, com superficie baixa e bastante regularmente convexa, sem modificação por sinus ou depressão. Bicos quasi anteriores, apenas ligeiramente elevados acima da linha da charneira. Curva da margem anterior larga, margem ventral obliqua e a curva posterior muito larga e explanada. Charneira curta, recta, com um par de longos dentes de ruga ligeiramente divergentes, projectando-se além do umbo até á extremidade da charneira. Superficie com linhas concentricas muitas vezes em feixes successivos.

Localidade. — A collecção contem cerca de 20 amostras, todas dos folhellhos cinzentos de Ponta Grossa.

Shell oblique-ovate, with low and quite regularly convex surface not modified by sinus or depression. Beaks nearly anterior, but slightly elevated beyond the hinge line. Anterior margin-curve broad, ventral margin oblique and posterior curve very broad and explanate. Hinge short, straight, with a pair of long slightly divergent ridge teeth projecting beyond the umbo to the extremity of the hinge. Surface with concentric lines often in successive festoons.

Locality. — The collections contain about 20 specimens all from the gray shales of Ponta Grossa.

MODIOMORPHA ? SCAPHULA nov.

ESTAMPA XVI, fig. 9; ESTAMPA XVII, fig. 1-4

Sob este titulo generico colloco provisoriamente uma pequena concha que é bastante abundante em varias localidades e por isto um membro importante da fauna. Não tem apresentado indicios de estructura taxo-

Under this generic title I provisionally place a small shell which is quite abundant in various localities and hence an important member of the fauna. It has given no indication of taxodont or other hinge structure

donte, ou de qualquer outra estrutura da charneira e preparações desta só mostram uma margem recta virada para cima. Não confio plenamente, porém, nesta apparencia, visto que as amostras nos folhelhos não estão em condições de conservação favoráveis á retenção desta estrutura, e as dos nodulos calcareos mostram uma face da charneira virada para cima que podiam levar dentes taxodontes. As conchas são obliquamente ovatas e curtas com altos umbos anteriores, convexos e protuberantes e com bicos encurvados; as valvas com uma ligeira depressão mediana larga e obliqua; linha da charneira curta e recta com angulo anterior obtuso e angulo posterior largamente arredondado; relação da altura ao comprimento de 2:3. A impressão muscular anterior é sempre bastante nitidamente definida, mas a posterior é obscura. Superfície com finas linhas concentricas, apertadamente ajuntadas ou aggrupadas, porém não fasciculadas. É claro que a especie não é um *Modiomorpha* no sentido empregado para as especies septentrionaes.

Localidades.—A especie é commun nos folhelhos cinzentos bituminosos e nos nodulos phosphaticos de Ponta Grossa e os folhelhos amarellos de Tibagy.

and preparations of the hinge show only a straight upturned edge. I do not place full reliance on this appearance, however, for specimens in the shales are not favorably preserved for the retention of this structure and those from the lime nodules show an upturned hinge face which might carry taxodont teeth. The shells are obliquely ovate and short with high convex overarching anterior umbones and incurved beaks, valves with gentle broad and oblique median depression; hinge line short and straight with blunt anterior and broadly rounded posterior angles; height and length as 2 to 3. The anterior muscle scar is always quite sharply defined but the posterior one is obscure. Surface with fine closely crowded or grouped, but not fasciculated, concentric lines. The species is clearly not a *Modiomorpha* in the sense employed for northern species.

Localities.—The species is common in the gray bituminous shales and phosphatic nodules of Ponta Grossa and the yellow shale of Tybagy.

PALAEANATINA?? EREBUS nov.

ESTAMPA XVI, fig. 5-7

A este genero, cujas especies typicas só são conhecidas na Devoniana mais alta da bacia appalachiana, refiro

To this genus, the typical species of which are known only from the highest Devonian of the Appalachian

com toda a reserva e sem a menor convicção de valor congênico, uma espécie de caracteres negativos para a qual não acho presentemente uma expressão satisfatória. Há todo o motivo para considerar estas conchas como a expressão restringida de crescimento localizado de um modo peculiar. As conchas são regularmente frequentes e quasi invariavelmente se apresentam com as valvas conjugadas, sendo estas ellipticas alongadas, relativamente estreitas, com margens quasi paralelas e extremidades subeguas. Os bicos são situados a cerca de um terço do comprimento da margem anterior, a charneira estreita, a ruga de crescimento baixa e convexa e a encosta postumbonal deprimida. A superfície é marcada por linhas regulares concentricas que são fortemente ajuntadas na extremidade posterior. Não se achou nenhum indício da estrutura distincta da charneira.

Localidade — No folhelho cinzento de Ponta Grossa.

basin, I refer, with every qualification and without the least conviction of congeneric value, a species of negative characters for which I can not now find more satisfactory expression. There is every reason for regarding these shells as a restrained expression of peculiarly localized growth. The shells are fairly common, almost invariably occur with conjoined valves which are elongate elliptical, relatively narrow, with nearly parallel margins and subequal ends. The beaks are at about one-third the length from the anterior margin, the hinge straight, the crescence ridge low and convex and the postumbonal slope depressed. The surface is marked by regular concentric lines which are sharply «gathered» at the posterior extremity. No evidence of distinct hinge structure can be found.

Locality. In the gray shale of Ponta Grossa.

SPHENOTUS LAGOENSIS nov.

ESTAMPA XVI, fig. 12, 13

Numa camada arenosa delgada e compacta em Lago encontram-se valvas abundantes de um *Sphenotus*. É difficil destacal-as da rocha matriz, mas algumas foram satisfactoriamente desenterradas. São conchas um tanto estendidas com bicos bem para diante, maior altura em verticaes correndo do bico para a margem inferior, linha de charneira recta, inclinada, estreitando-se a uma obtusa estremi-

In a thin compact sandy bed at Lago are abundant valves of a *Sphenotus*. These can be detached or exposed from the matrix only with difficulty but a few have been satisfactorily freed. They are somewhat extended shells with beaks well forward, greatest height in verticals dropped from beak to lower margin, straight sloping hinge line tapering to a blunt rounded posterior extremity. The an-

dade arredondada. As margens anteriores são as mais largas e a direcção de convergencia com a margem inferior quasi rectangular. Superfície deprimida convexa, sendo os umbos baixos. Do bico estende-se para traz uma larga e baixa depressão mediana que forma um sinus na margem inferior. Ruga de crecencia larga, geralmente bastante obscura, ás vezes salientada por compressão, geralmente com um sinus obscuro atraz della. A esculptura consiste em grossas e finas linhas concentricas.

Localidade — Lago, Paraná.

terior margins are much the broader and the direction of convergence with the lower margin nearly rectangular. Surface depressed convex, the umbones being low. From the beak extends backward a broad low median depression which sinuates the lower margin. Crescence-ridge broad, usually quite obscure, sometimes emphasized by compression, usually with an obscure sinus behind it. Sculpture concentric fine and coarse lines.

Locality. Lago, Paraná.

PHOLADELLA cf RADIATA Hall

ESTAMPA XVII, fig. 9

Pholadella radiata Hall. Kayser, Alguns fosseis paleozoicos do Estado do Paraná. (*Revista do Museu Paulista* v. 4) p. 310, 1900.

Ditto, Kayser, Zeitsch. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1897, p. 290, pl. 10, fig. 7.

See *Pholadella radiata* Hall. Palaeontology of New York, v. 5, pt. 2, p. 469, pl. 78, fig. 15 – 21.

O professor Kayser identificou esta concha no arenito micaceo amarello de Tybagy, de amostras associadas com *Spirifer Iheringi*, a elle communicadas pelo Dr. von Ihering, do Museu Paulista. Anteriormente elle tinha reconhecido a especie das camadas do Cerro Blanco, Argentina.

Esta amostra de Tybagy, da qual Kayser deu uma figura, é, como elle observa acertadamente, maior que as formas de *P. radiata* da Devoniana

Professor Kayser identified this shell in the yellow micaceous sandstone of Tybagy from specimens associated with *Spirifer Iheringi*, communicated to him by Dr. von Ihering of the Museu Paulista. He had previously recognized the species in the beds at Cerro Blanco, Argentina.

This specimen from Tybagy, of which Kayser has given a figure, is, as he correctly observed, larger than forms of *P. radiata* in the middle

média de Nova York, e bem que no meu material desta localidade haja apenas um fragmento que pertence indubitavelmente á mesma especie, ella representa uma concha tão grande que tem de ser excluida de uma comparação com a pequena concha de Nova York.

Assim na dimensão de comprimento, a fórma usual do folhelho Hamilton mede, termo medio, 20 a 25 mm, alcançando uma amostra grande de tamanho excepcional 34 mm, que não é maior do que a amostra de Kayser, ao passo que o meu exemplar indica que a concha attingia, pelo menos, 60 mm. Ao mesmo tempo tenho presentes dois outros exemplares de tamanho menor do folhelho bituminoso de Ponta Grossa. Não encontro motivos para não considerar estas amostras como pertencentes á mesma especie, bem que differenças na matriz tenham produzido alguma differença na conservação. Assim, nas amostras de Tybagy, as encostas posteriores da concha são lisas como nos exemplares de Nova York, enquanto as do folhelho de Ponta Grossa, sendo conservadas em material muito mais fino, mostram que estas encostas levavam linhas radiaes como as do corpo da valva, bem que consideravelmente mais fracas. Julgo importante referir estes pontos, visto que o Professor Kayser deu grande pezo a esta especie em determinar como Devoniana média a idade das camadas que encerravam esta concha, tanto em Tybagy como na Argentina. Em vista das variações

Devonian of New York and though in my material from this locality there is but one fragment of undoubtedly the same species, it represents a shell so large as to be in consequence excluded from direct association with the little New York shell.

Thus in the dimension of length the usual form from the Hamilton shales measures on an average 20 - 25 mm., a large specimen which is exceptional in size, 34 mm., which is not greater than Kayser's, while my own example indicates that the shell attained a length of fully 60 mm. At the same time I have two other examples of smaller size from the bituminous shales of Ponta Grossa. I can find no reason for not regarding these specimens all of one species, though differences in matrix have made some differences in preservation. Thus in the Tybagy specimens the posterior slopes of the shell are smooth as in the New York examples, while those from the Ponta Grossa shale, being preserved in a much finer medium, show that this slope carries radial lines like those in the body of the valve, though considerably fainter. I think it important to refer to these points as Professor Kayser has laid great weight on the species in determining the age of the enclosing beds, both at Tybagy and in Argentina, as middle Devonian. In view of the variations indicated by my material and of its faunal associates, I think this position not wholly secure though

indicadas no meu material e das suas associadas na fauna, julgo um tanto insegura esta opinião, bem que a concha sul-americana se aproxime bastante da do norte.

Localidades — Tybagy e Ponta Grossa, Paraná; na fauna de Cerro Blanco (Quebrada del Aguadita), Jachal, Argentina.

confessedly the South American shell is a near approach to the northern.

Localities. Tybagy and Ponta Grossa, Paraná; in the fauna of Cerro Blanco (Quebrada del Aguadita), Jachal, Argentina.

PHTHONIA? EPOPS nov.

ESTAMPA XVI, fig. 21, 22

Esta é uma concha de forma semelhante á *Modiomorpha*, alongada, com uma depressão mediana no corpo e sendo expandida para traz, porém leva uma esculptura que não tem sido observada naquelle genero. As suas peculiares e elevadas linhas radiaes que cobrem a larga ruga de crecencia e parte da depressão mediana são suggestivas do genero *Phthonia* Hall, bem que seja muito duvidoso que esta associação seja mais que uma aproximação á verdadeira. Só tenho presentes duas amostras da concha, ambas pouco satisfactorias em respeito á conservação da charneira. A especie não deve ser confundida com as amostras referidas a *Pholadella* cf. *radiata*, visto existir a notavel distincção característica destes generos, faltando ao primeiro uma encosta postumbonal liza e chegando as linhas radiaes á charneira, ao passo que o ultimo possui uma larga e liza encosta postumbonal e o seu feixe de fortes estrias radiaes acha-se limitado á encosta postmediana. Além destas linhas ra-

This is a *Modiomorpha*-like shell in form, elongate, with median body depression and expanded behind, but it carries a sculpture which has never been observed in that genus. Its peculiar fine radial elevated lines which cover the broad crecence-ridge and part of the median depression are suggestive of the genus *Phthonia* Hall, though it is very doubtful if this association is more than an approximation to accuracy. I have but two specimens of the shell, neither very satisfactory in respect to preservation of the hinge. The species is not to be confounded with the specimens referred to *Pholadella* cf. *radiata*, as there is the marked distinction characteristic of these genera, the former having no smooth postumbonal slope and the radial lines reaching to the hinge, the latter having a broad and smooth postumbonal slope and its bunch of strong radial striae confined to the postmedian slope. Aside from these radial lines the surface is covered with very fine concentric striae

diaes a superficie é coberta com muito finas estrias concentricas que pela intersecção com a outra serie produzem uma estructura cancellada.

Localidade — Nos folhelhos amarellos de Jaguariahyva.

Os caracteres typicos prevalecentes dos Pelecypodes desta fauna

Os componentes deste elemento da fauna, no que toca aos meios de exprimir nos termos conhecidos da taxonomia, comportam tres divisões: 1ª) aquelles aos quaes são applicaveis termos genericos já acceitos; 2ª) os para quaes têm sido exigidos novos termos distinctivos; e 3ª) para os quaes não parecem bem justificados novos termos, mas que não obstante não se ajustam bem nos generos correntes. Todos estes grupos são harmonicos e nas duas ultimas divisões ha usualmente um accôrdo palpavel de estruturas com os requisitos de uma fauna desta idade.

Considerando as congéries no seu conjuncto somos, primeiro que tudo, impressionados com a falta completa de Aviculides e Pterineides. De facto, a escacez destes é uma das feições muito saliente de todas as faunas verdadeiramente austraes deste tempo. Elles se apresentam no arenite do Maecurú (6 especies) porém não se considera a fauna daquela formação como completamente austral em facies. Em outras localidades sul-americanas são encontradas com extrema raridade. Ulrich descreve *Actinopteria* cf. *Boydii* do arenite Huamam-

which cancellate the shell where they intersect the other series.

Locality. In the yellow shales of Jaguariahyva.

Characters and prevalent types of the Pelecypods of this Fauna

The components of this element of the fauna, so far as concerns their expressibility in the known terms of taxonomy, fall into three divisions, 1) those to which accepted generic terms are applicable, 2) those for which distinctive new terms have been required and, 3) those for which new terms hardly seem justified but which nevertheless fail to fit aptly into outstanding genera. All these groups are harmonious and in the last two divisions there is usually a palpable concord of structures with the requirements of a fauna of this age.

In viewing the congeries as a whole we are first impressed by the entire absence of Aviculids and Pterineids. Indeed the paucity of these is one of the very striking features of all truly austral faunas of this time. They do occur in the Maecurú sandstone of the Amazonas (6 species) but the fauna of that formation is not regarded as wholly austral in facies. In other South American localities they are found with extreme sparseness. Ulrich has described *Actinopteria* cf. *Boydii* from the Huamampampa sandstone of Bolivia; Knod finds *A. Es-*

pampa da Bolívia; Knod achou *A. Eschwegii* Clarke no mesmo horizonte, *A. Ulrichi* no arenite de Mollecusa e um supposto fragmento de *Pterinea* no arenite Incacarai. Thomas achou *A. Eschwegii* no valle Jachal, Argentina, e a concha assim designada se apresenta ali na Devoniana austral típica. Estes constituem a conta inteira destes grupos na América do Sul meridional. Nas faunas Bokkeveld temos, conforme Reed, uma representação igualmente pobre, a saber, *Actinopteria* cf. *Boydii*, *A.* cf. *Humboldti*, *A.* sp. *Byssopteria* ? sp.

Demais somos confrontados pelo tamanho imponente das Taxodontes austrais. Já temos notado que em contraste com as espécies de *Nucula*, *Nuculites* e *Palaeoneilo* que se apresentam nas faunas devonianas do norte, as das faunas meridionais são notáveis pelas suas dimensões. Nenhuma das espécies septentrionais é de proporções maiores que as apresentadas por exemplares tais como *Ctenodonta* (*Palaeoneilo*) *unioniformis* Sandberg, *C. (P.) Kayseri* Beushausen ⁽¹⁾ da Coblenziana, alguns indivíduos de *P. muta* e *fecunda*, Hall, ⁽²⁾ do grupo Hamilton, sendo que a maior de todas estas apresenta o comprimento de 50 mm. Nas faunas meridionais encontram-se diversas espécies grandes sendo a primeira a nossa *Palaeoneilo magnifica* com o comprimento de 90 mm., *Nuculites*

eschwegii Clarke in the same horizon, *A. Ulrichi* in the sandstone of Mollecusa and a supposed fragment of *Pterinea* in the sandstone of Incacarai. Thomas finds *A. Eschwegii* in the Jachal valley, Argentina, and the shell thus designated occurs in the typical austral Devonian there. These constitute the entire tale of these groups in southern South America. In the Bokkeveld faunas we have, on the authority of Reed, an equally meager showing: *Actinopteria* cf. *Boydii*, *A.* cf. *Humboldti*, *A.* sp., *Byssopteria* ? sp.

Again we are confronted by the imposing size of the austral Taxodonts. We have already observed that in contrast to the species of *Nucula*, *Nuculites* and *Palaeoneilo* occurring in the Devonian faunas of the north, those of the southern faunas are notable for their dimensions. None of the northern species are of larger proportions than exhibited by such examples as *Ctenodonta* (*Palaeoneilo*) *unioniformis* Sandberger, *C. (P.) Kayseri* Beushausen, ⁽¹⁾ of the Coblenzian, occasional individuals of *P. muta* and *fecunda* Hall ⁽²⁾ of the Hamilton group, the largest of all of these having a length of 50 mm. In the southern faunas is a number of great species; foremost our *Palaeoneilo magnifica* with a length of 90 mm., *Nuculites Beneckeii* Ulrich from the Icla shales of Bolivia, 68 mm. in

⁽¹⁾ Beushausen. Lamellibr. des rhein. Devon. p. 82, 84.

⁽²⁾ Paleontology of New York, v. 5, pt 1, II, pl, 49.

Beneckei Ulrich dos folhelhos da Bolívia, com 68 mm. de comprimento e *Palaeoneilo Forbesi* com 78 mm. Nas camadas Bokkeveld se apresenta *P. antiqua* Sharpe com 62 mm., *P. subantiqua* Reed com 65 mm., *P. Rudis* Sharpe com 50 mm., *P. Boydi* Schwarz com 45 mm., *N. Africanus* Sharpe com 58 mm., *N. lunulata* Schwarz com 55 mm. e diversas outras de proporções imponentes tais como *N. pacatus* Reed, *N. martialis* Reed, etc. Destes factos e da geral abundancia de especies taxodontes podemos inferir que os mares austraes offereceram condições especialmente favoraveis para o seu desenvolvimento.

E' nestas *Nuculacea* que a principal affinidade desta fauna pelecypode austral com a boreal teve o seu principio e o seu fim. Das *Prionodesmacea*, o genero *Janeia* que é ali o mais abundante de todos os pelecypodes, é raro e pouco conhecido no norte; *Leptodomus* é tambem abundante, porém estamos em duvida de estar tratando com este titulo de objectos eguaes no norte e no sul. *Pleurodapis* e *Paraprothyris* são generos que não se conhecem allures, bem que não estejam deslocados entre os seus associados. A grande *Cardiomorpha? colossea* é sem duvida a expressão de uma nova estrutura generica. As *Modiomorphas* apresentam uma expressão desusual, e talvez entre todas ellas se acha a maior approximação á expressão boreal na assim chamada *Amnigenia boliviensis* Knod. *Goniophora* é pequena e obscura. As especies referidas a

length, and *Palaeoneilo Forbesi*, 78 mm. In the Bokkeveld beds are *P. antiqua* Sharpe, 62 mm., *P. subantiqua* Reed, 65 mm., *P. rudis* Sharpe, 50 mm., *P. Boyesi* Schwarz, 45 mm., *N. africanus* Sharpe 58, mm., *N. lunulata* Schwarz, 55 mm. and several others of commanding proportions, *N. pacatus* Reed, *N. martialis* Reed, etc. We may infer from these facts and the general abundance of taxodont species that the austral seas afforded conditions especially favorable to their development.

It is in these *Nuculacea* that the chief affinity of this austral with boreal pelecypod faunas has its beginning and end. Of the *Prionodesmacea*, *Janeia*, which is the most abundant of all the pelecypods here, is scarce and but little known at the north; *Leptodomus* is also abundant but here we are uncertain as to whether under this title we are dealing with like objects north and south. *Pleurodapis* and *Paraprothyris* are genera not elsewhere known though not out of keeping with their associates. The great *Cardiomorpha? colossea* is beyond doubt an expression of new generic structure. The *Modiomorphas* are unusual in their expression; perhaps of them all the nearest approach to boreal expression is found in the so-called *Amnigenia boliviensis* Knod. *Goniophora* is small and obscure. The species referred to *Pholadella*, *Phtho-*

Pholadella, *Phthonia*, *Cypricardella*, *Grammysia* e *Sphenotus* estão todas sujeitas a questão quanto ao seu carácter generico.

Do ponto de vista baseado no estudo dos pelecypodes do Devoniano boreal, o cunho mais fortemente impresso sobre este elemento da fauna vem desta predominancia do desusual e da supressão do usual.

nia, *Cypricardella*, *Grammysia* and *Sphenotus* are all open to question as to generic character.

This predominance of the unusual and suppression of the usual, from the view point of boreal Devonian pelecypods, is the stamp most deeply impressed on this element of the fauna.

BRACHIOPODA

CRYPTONELLA? BAINI Sharpe

ESTAMPA XVII, fig. 10-17

Terebratula Baini Sharpe. Trans. Geolog. Soc. London, v. 7, 1856, p. 208, pl. 26, fig. 11, 12.

Cryptonella Baini Reed. Ann. S. Afr. Mus. v. 4, 1903, p. 179, pl. 22, fig. 1, 2.

Bem que sejam de forma um tanto mais alongada e estreita do que os exemplares figurados de *Terebratula Baini* Sharpe, não hesito em considerar as conchas paranaenses aqui figuradas como generica e especificamente semelhantes. Por congenerica não pretendo dizer que qualquer dellas seja uma *Cryptonella*. Differem desta em forma, sendo conchas plano-convexas, ao passo que em *Cryptonella* a valva dorsal é também convexa; e na estrutura da chapa da charneira que em *Cryptonella* é relativamente pequena, tripartida e perfurada, enquanto ali é grande, massiça, indivisa, fortemente deprimida e consolidada com o fundo da valva. Em respeito ao tamanho e forma a concha suggere logo o genero *Oriskania*, especialmente

Though of somewhat more elongate and tapering form than the illustrated examples of *Terebratula Baini* Sharpe, I have no hesitation in regarding the Paraná shells here figured as generically and specifically similar. By congeneric I do not mean that either is a *Cryptonella*. They differ therefrom in form, these being plano-convex shells while in *Cryptonella* the dorsal valve is also convex; and in the structure of the hinge plate which in *Cryptonella* is relatively small, tripartite and perforate, while here it is large, solid, not divided, deeply depressed and consolidated with the bottom of the valve. In respect to size and form the shell is at once suggestive of the genus *Oriskania*, especially its type species, *O. navicella* H. & C.,

a sua especie typica, *O. navicella* H. e *C.* da Oriskany de Nova York; mas, ao passo que esta ultima tem a chapa da charneira de estrutura geral semelhante á de *C. ? Baini*, elle apresenta um forte e elevado processo cardinal que se eleva do centro da chapa. Este processo falta inteiramente na concha do Paraná, que aparentemente nos apresenta com uma forma de passagem entre estes dois generos, ou provavelmente, para melhor nos exprimirmos, uma variante de ambos. O conhecimento exacto do seu valor generico tem de esperar a demonstração do seu brachidio.

Conchas de tamanho relativamente grande, de forma de ameixa ou alongato-oval, afinando-se em uma margem frontal um tanto estreita. Valvas desegualmente convexas, sendo a ventral a mais funda e com uma larga quilha ou ruga mediana, da qual os lados se inclinam um tanto bruscamente em curvas convexas. A valva dorsal é deprimida e regularmente convexa, raramente achatada e sem traços de depressão mediana. No interior a valva ventral mostra placas dentaes relativamente curtas e delgadas, limitando uma funda fossa pedicular. A impressão muscular é alongada, não muito distincta e as partes umbonaes lateraes mostram occasionalmente venação pallial. Na valva dorsal as placas cruraes são consolidadas com a larga chapa concava da charneira, sendo todo o aparelho ligado á superficie da valva. As alveolas dentaes fazem sulcos distinctos

of the Oriskany of New York, but while this shell has a hinge plate of like general structure to *C. ? Baini*, it carries a strong and elevated cardinal process arising from the center of the plate. This is entirely wanting in the Paraná shell and the latter presents us with an apparent passage-form between these two genera, or probably; with more accurate expression, a variant from both. Exact knowledge of its generic value must wait upon the demonstration of its brachidium.

Shells of relatively large size, prune-shaped or elongate-oval, tapering to a rather narrow front margin. Valves unequally convex, the ventral being the deeper, having a broad median keel or ridge from which the sides slope somewhat abruptly in convex curves. The dorsal valve is depressed and evenly convex, seldom flattened, and without trace of median depression. On the interior the ventral valve shows relatively short and slender dental plates bounding a deep pedicle pit. The muscle scar is elongate, not very distinct, and the lateral umbonal parts occasionally show pallial venation. In the dorsal valve the crural plates are consolidated with the broad concave hinge plate, the whole apparatus being attached to the surface of the valve. The dental sockets make very distinct grooves at the sides of the hinge plate which is deeply concave, and its surface cross-striated. No

nos lados da chapa da charneira que é fortemente concava, tendo a superfície estrias cruzadas. Não ha processo cardinal. Em baixo e em frente da chapa da charneira ha um par de impressões musculares alongadas, separadas por uma larga ruga baixa. Impressões vasculares são visiveis na região umbonal.

A substancia do concha é altamente punctata e a superficie é coberta com as usuas estrias concentricas com maiores linhas de crescimento consideravelmente distanciadas.

Localidades—Common nos arenitos de Tibagy e Jaguariahyva ; occasional nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa. Nas ilhas Falkland em Port Louis E. F. (A) e Fox Bay, W. F. (SP. SM.); Ceres, S. Africa.

SOBRE DERBYINA E BRAZILIA,
NOVOS GENEROS AUSTRALIS DE BRACHIOPODES

Uma contribuição de interesse e merecimento fóra do common ao conhecimento dos Brachiopodes devonianos sul-americanos foi feita pelo Dr. Derby na *Revista* v. I. (Archivos v. 9) do *Museu Nacional do Rio de Janeiro*, em 1896, pp. 81-88, sob o titulo «Nota sobre a Geologia e Paleontologia de Matto Grosso». O autor descreveu ali certas especies centronellides, collocadas no districto de Santa Anna da Chapada, Estado de Matto Grosso, pelo snr. H. H. Smith, antigo ajudante do Nova-York Geological Survey, que são especialmente instru-

cardinal process is present. Below and in front of the hinge plate is a pair of elongate muscle scars separated by a low broad ridge. Vascular markings may be seen in the umbonal region. The substance of the shell is highly punctate and the surface covered with the usual concentric striæ with larger growth lines at considerable intervals.

Localities—Common in the yellow sandstones of Tybagy and Jaguariahyva ; occasional in the gray shales of Ponta Grossa. In the Falkland Islands at Port Louis, E. F. (A) and Fox Bay, W. F. (SP, SM); Ceres, S. Africa.

ON DERBYINA AND BRAZILIA, NEW
AUSTRAL BRACHIOPOD GENERA.

A contribution of unusual merit and interest to the knowledge of the South American Devonian Brachiopods was made by Dr. Derby in *Revista* v. 1 (Archivos, v. 9) do *Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 1896, pages 81-88, in connection with a «Nota sobre a geologia e paleontologia de Matto-Grosso». The author here described certain centronellid species, collected in the district of Santa Anna da Chapada, state of Matto Grosso, by Mr. H. H. Smith, formerly an assistant on the New York Geological Survey, which are specially

ctivas em ter os brachídios completos e livres, bem que encrustados por depósitos de óxido de ferro. Sobre a base da estrutura brachial, Derby referiu estas espécies a gêneros diversos e exprimiu uma dúvida sobre a propriedade dos títulos genéricos empregados. Estas espécies foram designadas *Notothyris? Smithi* e *Centronella? Margarida* Derby. A presença nas faunas que estou estudando de semelhantes centronellídes plicadas tem-me levado à consideração do parentesco destas com espécies relacionadas de carácter centronellíde ou reusselaeroíde, e do valor dos caracteres genéricos exemplificados por estas espécies brasileiras.

Sem entrar numa discussão detalhada das relações das *Centronellídes* das faunas boreaes, representadas por uma variedade de gêneros,—*Centronella*, *Oriskania*, *Magalanteris*, *Beachia*, *Trigeria*, *Rensselaeria*,—servirá ao fim presente considerar a afinidade destas conchas brasileiras, completamente conhecidas, com estas diversas expressões, sendo conveniente lembrar que todas estas são distintamente boreaes no seu desenvolvimento típico. Estas espécies meridionaes são centronellídes pequenas, grosseiramente plicadas, biconvexas, apresentando proximadamente o aspecto de *Retzia*, *Rhynchospira* e a longa série de esperígeras aliadas. De facto esta semelhança vai ao ponto de duplicar a mediana depressão ventral e dorsal das valvas, característica de *Rhynchospira* e *Homæospira* do grupo dos retzoides.

instructive in having the brachidia entire and free, though coated by deposits of iron oxide. On the basis of brachidial structure, Derby referred these species to different genera and conveyed in his expression a doubt whether the generic titles employed were adequate. They were designated *Notothyris? Smithi* and *Centronella? Margarida* Derby. The presence of similar plicated centronellids in the fauna I am studying has involved me in a consideration of the relationships of these to germane species of centronellid or reusselaeroid character and of the value of the generic characters exemplified by these Brazilian species.

Without entering upon a detailed discussion of the relations of *Centronellidae* of the boreal faunas represented by a variety of genera,—*Centronella*, *Oriskania*, *Magalanteris*, *Beachia*, *Trigeria*, *Rensselaeria*,—it serves the present purpose to consider the relationship of these very completely known Brazilian shells to those outstanding expressions; all of which, it should be borne in mind, are distinctly boreal in their typical development. These southern species are small, coarsely plicated, biconvex centronellids, presenting very closely the aspect of *Retzia*, *Rhynchospira* and the long series of allied spire-bearers. Indeed this resemblance goes so far as to duplicate the median ventral and dorsal depression in the valves, characteristic of *Rhynchospira* and *Homæospira* of the retzoids.

Quanto aos caracteres externos não conhecemos no norte centronellides grossamente plicadas com as quaes possamos comparar estas pequenas conchas meridionaes, salvo o *Notothyris* Waagen com o qual Derby associou provisoriamente uma das especies. *Notothyris* é, de facto, uma pequena concha biconvexa com mais ou menos distinctas plicas escassas e pertence ás faunas neocarboníferas que margeam a terra Gondwana da India. Contudo, emquanto é falho o nosso conhecimento da estrutura brachial completa de *Notothyris* e sendo muito duvidoso que este genero neocarbonífero tivesse apparecido tão cedo como na Eodevoniana, estaremos melhor servidos em certeza de expressão e comparação, se empregarmos aqui uma definição mais exacta. Para o *Notothyris*? *Smithi*, de Derby, conforme o nosso conhecimento baseado na descripção da especie citada e supplementada pelos seus representantes nas localidades paranaenses, propomos empregar o termo generico *Derbyina* que se define do modo seguinte:

Conchas pequenas com plicas grossas, escassas e simples, com mediano sulco ventral e correspondente costella dorsal notavelmente maior do que as outras: valvas convexas e retzoides em contorno. No interior, as placas dentaes da valva ventral são curtas. Na valva dorsal ha um fraco septo mediano, usualmente bastante obscuro. Para a estrutura da charneira dorsal e o brachidio, transcrevemos a descripção de Derby com algumas das suas figuras (Est. xvii, fig. 20, 21).

As to exterior characters we know no coarsely plicate centronellids at the north with which these little southern shells may be compared, save the *Notothyris* Waagen with which Derby provisionally associated one of the species. *Notothyris* is indeed a small biconvex shell with more or less distinct sparse plications and it is from the upper Carboniferous faunas skirting the Gondwana land of India. But while our knowledge of the full brachidial structure of *Notothyris* fails and it is most doubtful that this late Carboniferous genus should have made its appearance so early as the Eodevonian, we shall be better equipped in precision of expression and comparison if a more exact definition is here employed. For Derby's *Notothyris*? *Smithi*, as based on the description of the species cited and supplemented by its representatives in the Paraná localities, we propose to employ the generic term *Derbyina*; which is thus defined:

Small coarsely, sparsely and simply plicated shells with median ventral sulcus and corresponding dorsal rib notably larger than the rest; valves convex and retzioid in outline. On the interior, the dental plates of the ventral valve are short. In the dorsal valve is a faint median septum usually quite obscure. For the structure of the dorsal hinge and the brachidium we introduce Derby's description with some of his figures (Pl. xvii, fig. 20, 21).

«Interior da valva ventral com placas dentaes um tanto compridas, subparallelas, fixadas ao fundo da valva e estendendo-se para diante até a margem extrema da placa da charneira da valva opposta.

«Interior da valva dorsal com um comprido laço reflexo estendendo-se um tanto além do centro da valva. Os ramos do laço surgem do interior da margem cardeal, porém as suas bases são unidas ás margens alveolares por processos horizontaes e o espaço entre elles é parcialmente enchido por alongadas callosidades achatadas que surgem das suas margens internas e se encontram ao longo da linha mediana, onde a junção é marcada por uma sutura mais definida no lado inferior. Os processos lateraes formam com as bases das cruras e as callosidades uma placa horizontal da charneira furada no centro por um forâmen arredondado ou oval. Não ha septo ou placas alveolares e, aparentemente, nenhum processo cardeal. Adiante da margem da placa da charneira as subparallelas cruras se estendem para diante, com uma ligeira curva para cima, numa distancia curta, e, então, se curvam um tanto abruptamente para baixo, sendo o ponto da curva marcado por um esporão saliente; e então, estendendo-se para diante com uma ligeira curva para cima, são finalmente dobradas bruscamente para trás e unidas nas suas extremidades por uma cinta transversal.»

Seja qual for o genero boreal que escolhermos para comparar com esta

«Interior of the ventral valve with rather long subparallel dental plates attached to the bottom of the valve and extending forward as far as the outer margin of the hinge plate of the opposite valve.

«Interior of the dorsal valve with a long reflexed loop extending somewhat beyond the center of the valve. The branches of the loop arise from the interior of the cardinal margin, but their bases are united by horizontal shelly processes to the socket margins and the space between them is partially filled by elongated flattened callosities springing from their inner margins and meeting along the median line where their juncture is marked by a suture most distinct on the under side. The lateral processes with the bases of the crurae and callosities form a horizontal hinge plate pierced in the centre by a rounded or oval foramen. No septum or socket plates and apparently no cardinal process. Beyond the margin of the hinge plate the subparallel crurae extend forward with a slight upward curve for a short distance, then bend somewhat abruptly downward, the bend being marked by a prominent spur, and then extending forward with a gentle upward curve, are finally abruptly reflexed backward and united at their extremities by a transverse band.»

With whatever boreal genus we choose to compare this brachidial

estructura brachial, ha evidentes incongruências. *Trigéria* que se tornou o termo corrente para as primeiras *Rensselaerías* orbiculoides, apresenta a mesma estructura simples da placa da charneira tenue, bipartida e perfurada, ao passo que seu brachidio ainda não está completamente conhecido. Tão facil é entre as *Rensselaerías* eodevonianas a passagem da condição *Trigéria* para o que deve ser denominada *Rensselaeria*, que não me acho disposto a considerar de muito pezo a supposta distincção que o termo *Trigéria* foi destinado a exprimir (Vide N. Y. State Mus. Memoir, 9, est. 2, pg. 115).

Em vista das diferenças substanciaes em estructura entre *Notothyris*? *Smithi* Derby e *Notothyris* Waagen, *Trigéria* de diversos autores, e outros membros da serie rensselaeroide, ha excellentes razões para collocar a concha brasileira numa divisão subgenerica distincta.

Não seria, porém, acertado incluir na mesma divisão a especie *Centronella*? *Margarida* Derby. Ahi se trata tambem de uma outra pequena concha biconvexa e escassamente plicada, muito semelhante em aspecto geral á *Derbyina Smithi*, porém sem o baixo sulco e dobra mediana. O seu principal distinctivo é o brachidio e sobre este recorreremos outra vez á descripção e figuras (Est. XVII, figs. 18, 19) de Derby.

«Interior da valva dorsal com um laço comprido estendendo-se cerca de tres quartos do comprimento da valva.

structure, there will be evident incongruities. *Trigéria*, which has come to be the current term for the earlier orbicular *Rensselaerías*, presents the simple structure of the hinge-plate, thin, tripartite and perforate, while its brachidium has still to be fully demonstrated. So easy is the passage among early Devonian *Rensselaerías* from the *Trigéria*-condition into that which must be termed *Rensselaeria*, that the writer has felt indisposed to give much weight to the supposed distinction which the term *Trigéria* was designed to convey (See N. Y. State Mus. Memoir 9, pt. 2, p. 115).

There is then, in view of the substantial differences in structure between *Notothyris*? *Smithi* Derby and *Notothyris* Waagen, *Trigéria* of authors, and other members of the rensselaeroid series, excellent reason for placing the Brazilian shell in a distinct generic division.

In the same division it would not be the part of wisdom to include Derby's species *Centronella*? *Margarida*. Here we have to do with another small, biconvex and sparsely plicate shell, very similar in general aspect to *Derbyina Smithi* but without the low median sinus and fold. Its chief distinction is its brachidium and here we again have recourse (Pl. xvii, figs. 18, 19) to Derby's description and figures of this structure:

«Interior of the dorsal valve with a long loop extending about three fourths of the length of the valve.

Os dois ramos do laço surgem da margem interna da linha da charneira, onde as suas extremidades são conjugadas porém, ao que parece, não formam um processo cardinal bem definido. Vistas de cima as bases dos ramos são unidas entre si e unidas às margens alveolares por uma placa da charneira desenvolvida horizontalmente, na qual as bases dos ramos são tão intimamente ligados com as placas laterais e com as placas intermediárias que mal se os pode discriminar. Na face inferior, porém, que não é unida ao fundo da valva por septo ou placas alveolares, as cruras são distintas, sendo conjugadas na margem cardinal e na margem anterior da placa da charneira, porém arqueadas entre estes pontos, de modo a produzir a aparência de um foramen. A face superior da placa da charneira mostra uma ligeira depressão central correspondente, sugestiva de um foramen que, se existiu, tem sido fechado em todas as amostras examinadas pela crosta de óxido de ferro, com que o laço se acha forrado. Da margem da placa da charneira as partes livres das cruras se estendem para fóra e para cima por cerca da metade do seu comprimento e a partir daí se curvam para baixo e para dentro, sendo a curva marcada por esporões salientes. Perto do centro da valva ellas se unem para formar um unico esporão mediano, comprido, que se curva suavemente para cima em rumo da valva ventral. As partes separadas das cruras assim definem um espaço rhomboidal e, em

The two branches of the loop arise from the interior margin of the hinge line where their extremities are conjoined but apparently do not form a well defined cardinal process. Seen from above, the bases of the branches are united to each other and to the socket margins by a horizontally developed hinge-plate in which the crurae are so intimately united with the lateral plates and with the intermediate plates as hardly to be discernible. On the lower face, however, which is not united with the bottom of the valve by a septum or by socket plates, the crura are distinct, being conjoined at the cardinal margin and at the front margin of the hinge plate but arched between these points so as to produce the appearance of a foramen. The upper face of the hinge plate shows a slight corresponding central depression suggesting a foramen which, if it existed, has been closed in all the specimens examined, by the crust of iron oxide with which the loop is thickly coated. From the margin of the hinge-plate the free portions of the crurae extend upward and outward for about half their length, where they bend abruptly downward and inward, the bend being marked by prominent spurs. Near the center of the valve they unite to form a single long median spur which curves gently upward towards the ventral valve. The separated portions of the crurae thus enclose a lozenge-shaped space and in some specimens the point where they unite in

algumas amostras, o ponto onde elles se unem em frente é marcado por um pequeno esporão. Sendo fortemente forrados com oxido de ferro, os ramos do laço e os tres esporões da sua face superior se apresentam na figura muito mais grossos e mais arredondados do que são na realidade».

Este brachidio é bem definitivamente renselaeroide, e o é muito mais que o de *Derbyina Smithi*, porém a extensão anterior que em *Rensselaeria* e *Megalanteris* se acha desenvolvida numa alongada placa triangular transversa com processos em forma de bastão estendendo-se para trás da aresta posterior é, aqui, ao que parece, uma delgada placa vertical com aresta superior concava. Em *Derbyina* uma cinta transversal reflexa nas suas pontas liga os ramos lateraes do brachidio. A estrutura brachidial das duas especies é bem distincta e por isto, reconhecendo o uso provisório por Derby do termo generico *Centronella*, offerecemos para especies com este typo de exterior e interior o nome generico *Brasilia*.

Derby suggeriu que *Retzia Jamesiana* Hartt e Rathbun, de Ereré, fosse uma concha de caracter generico semelhante a *Derbyina Smithi*; tenho presente amostras de valvas ventraes dessa especie (Est. 17 f. 27), colleccionadas pelo dr. João Coelho no rio Maecurú, recebidas graças á gentileza do director Huber do Museu Goeldi que, quanto ao exterior, confirma esta supposição, bem que a determinação final dependa do conhecimento do brachidio.

front is marked by a slight spur. Being heavily coated with iron oxide the branches of the loop and the three spurs on its upper surface are shown in the figure much thicker and rounder than they really are.»

This brachidium is quite definitely renselaeroid, much more so than that of *Derbyina Smithi*, but the anterior extension which in *Rensselaeria* and *Megalanteris* is developed into an elongate triangular transverse plate with a rod-like process extending back from the posterior edge, is here apparently a vertical and slender plate with concave upper edge. In *Derbyina* a transverse band reflected at its tip, joins the lateral branches of the brachidium.

The brachidial structure of the two species is quite distinct and therefore recognizing Derby's provisional use here of the generic term *Centronella*, we offer for species with this type of interior and exterior the generic name *Brasilia*.

Derby suggested that the *Retzia Jamesiana* Hartt and Rathbun, from Ereré e Maecurú, is a shell of like generic character to *Derbyina Smithi*. I have before me specimens of ventral valves of this species (Pl 17. f. 27) collected by dr. João Coelho on the Maecurú river, received through the courtesy of director Huber of the Goeldi Museum, which on the exterior confirm this supposition, though final determination still rests with the character

É a mesma categoria pertence sem contestação razoável, *Retzia* cf. *Jamesiana* de Ulrich do arenito de Huamampampa (*op. cit.* p. 68 est. 4, fig. 14).

A *Centronella Silvetii* Ulrich, dos folhelhos Icla (*op. cit.* pg. 51, est. 4, fig. 15 a-d) é de interesse nessa conexão. Tendo a forma plano convexa da *Centronella*, é plicada como uma *Zygospira*; é sem dúvida uma terebratuloide, porém certamente não é uma *Centronella*, nem é provável que pertença a qualquer um dos grupos aqui estabelecidos. Reed referiu dubitativamente esta espécie a *Rhynchospira* e Schwarz chama-a *Trigeria*.

Convém insistir no facto que ambos os grupos precedentes são typos austrais de estrutura e que esta consideração vem justificar a aceitação das divisões indicadas.

of the brachidium. And to the same category belongs, beyond reasonable question, Ulrich's *Retzia* cf. *Jamesiana* from the Huamampampa sandstone (*op. cit.* p. 68, pl. 4, fig. 14).

The *Centronella Silvetii* Ulrich, from the Icla shales (*op. cit.* p. 51, pl. 4, fig. 15 a-d), is of interest in this connection. Bearing the planoconvex form of *Centronella* it is plicated like a *Zygospira*; doubtless it is a terebratuloid but certainly not a *Centronella*, nor is it likely that it pertains to either of the groups here erected. Reed has doubtfully referred the species to *Rhynchospira* and Schwarz terms it *Trigeria*.

It is well to restate the fact that the foregoing groups are both austral types of structure and that this consideration further justifies the acceptance of the divisions indicated.

DERBYINA SMITHI (Derby)

ESTAMPA XVII, fig. 20 - 26

Notothyris ? Smithi Derby. *Op. cit.* p. 81.

Amostras concordantes com a descrição original são de ocorrência ocasional nesta fauna, o material representando moldes internos, externos e da escultura, porém não o brachidio. São bem caracterizadas pelo número das suas grossas plicações simples, pelo sulco mediano mais largo e pelo seu pequeno tamanho.

Localidades. Sant'Anna da Chapada, Matto Grosso; nos folhelhos de Ponta Grossa e no arenito amarelo de Tybagy, Paraná.

Specimens concurring with the original description are of occasional occurrence in this fauna, the material representing internal, external and sculpture casts but not the brachidia. They are well characterized by the number of their coarse simple plications, the broader median furrow and their small size.

Localities — Santa Anna da Chapada, Matto Grosso; in the Ponta Grossa shales and the yellow sandstones of Tybagy, Paraná.

DERBYINA WHITIORUM nov.

ESTAMPA XXII, fig. 1-7

Comquanto esta concha apresente aspecto semelhante ao de *D. Smithi*, é de tão maior tamanho e de um tão maior numero de costellas simples e relativamente menores que é provavel que, quando for achado o seu brachidio, se provará a sua divergencia com aquelle typo. Possue, porém, o sulco mediano ventral mais largo e a correspondente costella baixa medialmente deprimida na valva dorsal. A sua semelhança geral a *Rhynchospira* levou-me, a principio, a collocar-a n'este genero; estou, porém, convencido de que a presente disposição da especie é a mais conveniente, visto como a presunção que a sua semelhança de aspecto com *D. Smithi* seja indicativo de estrutura congenerica é reforçada pela associação de ambas, na mesma fauna austral. A substancia da concha é altamente punctata sendo isto um caracteristico renselaeroide e em contraste com a punctação muito escassa de *Rhynchospira*.

Estas conchas são regularmente terebratuloides em forma, valvas uniformemente convexas, sendo a ventral um tanto mais funda que a dorsal. A superficie de cada valva conta de 24 a 28 costellas simples arredondadas, mais largas que os sulcos intermediarios com a excepção da ventral mediana adjacente ao sulco axial. A predominancia, desde os primeiros estadios da concha, do sulco mediano

While this shell presents an aspect similar to that of *D. Smithi*, it is a shell of so much larger size and so many more simple and relatively smaller ribs that it is quite likely to prove divergent from that type when its brachidium shall be found. But it possesses the broader median ventral furrow and the corresponding low medially depressed rib on the dorsal valve. Its general likeness to *Rhynchospira* disposed me at first to place it with that genus but I am convinced that the present is the wiser disposition of the species, for the presumptive evidence that its similarity of aspect to *D. Smithi* is indicative of congeneric structure is reenforced by the association of both in the same austral fauna. The shell substance is highly punctate, a renselaeroid character and in contrast to the very sparse punctation of *Rhynchospira*.

These shells are regularly terebratuloid in form, valves even convex, the ventral somewhat the deeper. The surface of each valve bears 24 to 28 simple rounded ribs broader than the dividing furrows with exception of the median ventral pair adjoining the axial groove. The predominance of the median groove is notable from the early stages of the shell. At distant intervals the surface is covered by

é notável. A intervallos distanciados a superfície apresenta definidas varices de crescimento e toda a superfície apresenta linhas concentricas excessivamente finas sobre as quaes os pustulos, ou as fracas papillas em que estas terminam, parecem estar arranjadas regularmente em fileiras apertadas, produzindo um desenho fracamente corrugado, perto das margens das valvas. No interior as nossas amostras pouco apresentam de feições estruturales. Ha fraco septo mediano dorsal e uma placa cardinal muito tenue.

O comprimento medio das amostras maturas é de cerca de 14^{mm} e normalmente a largura eguala o comprimento. A descripção precedente dá o habito da concha apresentado em Ponta Grossa. De Jaguariahyva, encontro um molde de uma valva dorsal mostrando o septo mediano e a estructura punctata, na qual tem havido uma suppressão geral das costellas sobre a maior parte da superfície; as costellas, porém, apresentam-se bruscamente, em numero normal n'um dos ultimos varices de crescimento da concha.

O nome especifico commemora as importantes contribuições feitas á palaeontologia e geologia do Brasil pelos Drs. C. A. White, I. C. White e David White, cujos nomes assim ficam associados ao de O. A. Derby, que muito concorreu para que estas contribuições fossem feitas.

Localidade—Ponta Grossa e Jaguariahyva, Paraná.

definite growth varices, and all the surface bears exceedingly fine concentric lines on which the pustules, or the faint papillas in which they terminate, appear to be regularly arranged in crowded rows, producing a faint corrugated pattern near the edges of the valves. In the interiors our specimens show but little. There is a faint median dorsal septum and a very tenuous cardinal plate.

The average mature length of the specimens is about 14 mm. and normally the width equals the length. The foregoing gives the habit of the shell as it occurs at Ponta Grossa. I find a specimen from Jaguariahyva, a cast of a dorsal valve, showing the median septum and punctate structure, in which there has been a general suppression of the ribs over the greater part of the surface but the ribs appear in normal number abruptly at a late growth varix.

The specific name commemorates the important contributions made to Brazilian palaeontology and geology by C. A. White. I. C. White and David White, whose names are thus associated with that of O. A. Derby who contributed largely toward the execution of their studies of these subjects.

Localities—Ponta Grossa, Jaguariahyva.

SPIRIFER

Na consideração das formas deste importante genero, que têm sido descriptas como especies das faunas devonianas da zona austral, achamo-nos em presença da condição usual a um conhecimento que gradualmente se desenvolve em um novo campo de investigação.

Não é de surprehender o facto de ter sido utilizado, como base de descrições específicas, material indeterminavel em varias condições defeituosas de conservação. Este modo de proceder já nos tem creado embarras ; encontra-los-emos ainda e confessamos francamente que nós mesmos, como tantos outros, apesar de nos guiarmos pela melhor luz que se apresentava na ocasião, temos errado nesta materia.

Pelo menos vinte differentes nomes especificos têm sido applicados ás especies de *Spirifer* que se apresentam nas camadas devonianas da Africa Austral e da America do Sul. Para quem passar em revista, mesmo perfunctoriamente, o material sobre o qual estes vinte nomes foram baseados (tanto quanto possa ser o mesmo material apreciado, através de figuras e descrições) é perfeitamente claro que um tão grande numero de especies não está effectivamente representado nos estudos publicados e que taes nomes, até um certo ponto, referem-se tão sómente a amostras individuaes. Aggrava a situação o facto que, para a maior parte de taes

Considering the forms of this important genus which have been described as species from the Devonian faunas of the austral zone, we are confronted with the condition usual to a gradually developing knowledge in a new field.

It is not unexpected to find that here indeterminate material in various defective conditions of preservation has been utilized as the basis of species descriptions. We have already encountered embarrassments from this procedure, shall meet them again and frankly concede that, like others, we ourselves, in following the best light at our command, have offended in this matter.

Fully twenty different specific names have been applied to the species of *Spirifer* occurring in the Devonian beds of South America and South Africa. It is perfectly clear to anyone who will give even a hasty review of the material on which these twenty names have been based, so far as it can be estimated from illustrations and descriptions, that no such number of species is actually represented in the published accounts and that these are in some measure names applied to specimens only. The situation is aggravated by the fact that for most of these names illustrations rarely represent more than one specimen and in no single instance is the

denominações, as figuras raras vezes representam mais do que uma só amostra e em caso algum é a illustração sufficientemente completa para caracterisar substancialmente a especie.

Esta condição é em parte desculpavel por duas considerações : primeiro, porque é meritorio e importante utilizar qualquer meio disponivel para decifrar a historia geologica de uma região inexplorada, e os primeiros indicios de uma tal historia se encontram, em muitos casos, no material colleccionado casualmente por exploradores não especialistas ; e segundo ; porque no caso presente, os *Spirifers* representados em todas as faunas devonianas, typicamente austraes, são notaveis pelo parallellismo de seus caracteres estructuraes. Mesmo com a melhor conservação e a observação mais precisa, as linhas especificas nos grupos aqui representados não podem ser delineadas senão á mão larga. Do outro lado pode-se dizer, com perfeita justiça, que, pela maior parte, a identificação dos *Spirifers* nestas formações não tem obedecido a processo mais rigoroso que o de simples jogo de egualar amostras e dar nomes novos ás que não poderem ser egualadas. E mesmo este jogo não tem sido sempre feito com absoluta lizura. Os primeiros escriptores descreveram o que tiveram á mão, concizamente e com certa medida de clareza, o quanto bastava em todo o caso, para tornar perfeitamente comprehensivel o seu modo de ver. Diversos escriptores que se

illustration sufficiently complete to afford a really substantial characterization of the species.

The condition is partly excusable from two considerations: first, it is meritorious and important to utilize any available means of intimating the geological history of an unexploited field and the earliest evidences of such history are quite likely to be based on the casually collected material brought in by amateurish explorers ; and second, in the particular case in hand, the *Spirifers* represented in all the typically austral Devonian faunas are remarkable for the parallelism of their structural characters. Even with the best preservation and the most precise observation, species lines in the groups here represented can be but broadly drawn. On the other hand it may be said with perfect fairness that the identification of the *Spirifers* in these formations as it has actually been carried out, has been for the most part a no more dignified procedure than the mere game of matching specimens and giving new names to those that could not be matched. And even this game has not always been played with fairness. The earlier writers described what they had briefly and with some measure of lucidity, enough at all events to make their meaning entirely clear. Several later writers, in the effort to make their material fit these early patterns, have either

lhes seguiram nos esforços empregados para fazer o seu material concordar com estes tipos, ou têm mutilado sem intenção as concepções originaes, ou, deixando-as intactas, têm accrescentado nomes baseados nos fundamentos os mais fracos. E' para lastimar que alguns destes escriptores mostrem tal falta de familiaridade com a litteratura da Brachiopoda e com o valor relativo das suas estruturas anatomicas. E' exigida uma larga experiencia com esta classe de organismos para apreciar devidamente o valor chronologico das distincções e associações grupaes, e, salvo em poucos casos, não se tem trazido ao estudo destes fosseis um conhecimento adequado de taes condições.

E' evidente que alguns dos estudos acima referidos têm sido por demais influenciados pelo valor excessivo dado a feições casuaes e auxologicas entre os Spirifers, como sejam, variações no tamanho e profundidade das impressões musculares e palliaes, na grossura da concha, na fórmula externa e interna das plicações; e podia-se inferir de algumas das conclusões que estas especies nasceram todas completamente crescidas e nunca tiveram mocidade. Com umas poucas excepções dignas de nota nenhuma attenção tem sido prestada ás feições estruturales de maior pezo, especialmente no grupo de especies eodevonianas plicadas, a saber, a escultura externa que, certamente, podia ter sido determinada se o tão importante molde externo não tivesse

unintentionally mutilated the original conceptions, or leaving them intact have added names built on the slenderest foundation. It is to be regretted that some of these writers evince an unfamiliarity with the literature of the Brachiopoda and with the relative value of their anatomical structures. It requires a large experience with this class of organisms to fully appreciate the time values of group distinctions and associations, and in but a few cases has an adequate acquaintance with these conditions been brought to bear on these fossils.

Is is evident that some of the accounts referred to have been too much governed by the overvaluation of casual and auxological features among the Spirifers—variations in size and depth of muscle and pallial scars, thickness of shell, external and internal form of plications—and one might infer from some of the conclusions that these species were all born full-grown and never had any youth. With a few noteworthy exceptions no attention has been paid to the most dependable of structural features especially in the group of plicated Eodevonian species, the external sculpture, which certainly could have been determined if the all important external mould had not been so often ignored in favor of the variable, untrustworthy and histori-

sido tão frequentemente desprezado a favor do molde interno, que é variavel e incerto, tendo sido avaliado em excesso quanto ao seu valor historico. Bastante obscuridade tem sido introduzida neste campo de investigação pelos esforços ingratos de um escriptor ocasional, em fazer concordar com o seu proprio material escasso todas as determinações anteriores. O processo inverso teria sido modo mais correcto de proceder. D'ahi tem resultado a rejeição inconsiderada de trabalho de outros; procedimento que nunca pode dar exito apreciavel.

Accrescido a estas considerações, fica evidente em algumas das discussões deste assumpto, que em geral tem havido conhecimento inadequado da muito extensa litteratura sobre os Brachiopodes devonianos norte-americanos e d'ahi tem resultado a instituição fortuita de comparações descabidas. Ao meu vêr é agora inteiramente relevante e conveniente registrar uma nota resumida sobre as especies putativas deste genero contidas nestas faunas austraes, especialmente em vista do facto que o material que tenho presente do Paraná e das ilhas Falkland é grande e bem conservado, sendo indubitavelmente a mais bella representação dos Spirifers do hemispherio austral que se tem reunido, sendo provavelmente superior em numero a tudo o que se tem obtido de todas as faunas devonianas austraes. De facto, o material inclue muitas centenas de amostras. Espero que, pelo menos no que se

cally overestimated internal cast. Not a little obscurity has been intruded in this field by the inhospitable efforts of an occasional writer to make all previous determinations square with his own meager material. The reversal of this process would be the correct procedure. Hence has resulted an inconsiderate rejection of the work of others, a treatment which can never afford a wholesome outcome.

Added to these considerations there is evident in some of the discussions of this subject, a generally inadequate acquaintance with the very elaborate literature upon the North American Devonian Brachiopoda and this has resulted in the haphazard institution of incompetent comparisons. It seems to the writer at this time entirely relevant and proper to record a brief account of the putative species of this genus from these austral faunas, specially in view of the fact that the material which he has here to present from Paraná and the Falkland Islands is extensive and well preserved, beyond question the finest representation of the Spirifers from the southern hemisphere that has been brought together, probably numerically more than has before been obtained from all austral Devonian faunas. It amounts, in fact, to many hundred specimens. He ventures to express the hope that his analyses

refere às espécies do Paraná, a minha construção e as minhas analyses não serão capciosamente postas de lado pelos meus sucessores, enquanto material mais completo não offerecer, em mãos competentes, os meios para conclusões mais exactas.

Reiterando a observação feita acima, o character mais notavel e geralmente prevalecente dos Spirifers é o seu parallelismo em todas as feições da superficie durante todos os primeiros estadios de crescimento; facto este que, numa grande série de individuos, antes embarça que facilita as distincções especificas.

Os Spirifers com que temos a lidar aqui são divisíveis em grupos baseados no character da sua esculptura externa. E' esta uma base inteiramente segura da divisão, independente das variações no interior. Estas, deve-se insistir, são de ordem relativamente fraca. Caracteres internos, taes como impressões musculares e outras, superficie pallial cavada, engrossamento da concha e mesmo desenvolvimento de septos naturalmente fracos em individuos jovens, fortes nos maturos e frequentemente extravagantes nos senis, são de valor aleatorio se as suas phases de desenvolvimento não forem devidamente avaliadas. O grau de plicação é facilmente variavel dentro dos limites definidos e é tambem uma variação correspondente ao crescimento. Estas primeiras especies devonianas são convergentes no que respeita á plicação numerica e pouco resultará da tentativa para

and construction of the Paraná species at least will be accepted as competent and will not be captiously brushed aside by his successors until a more exhaustive material in adequate hands may afford the means for more exact conclusions.

Reiterating the statement above made, the most striking and generally prevailing character of the Spirifers is their parallelism in all surface features during all early stages of growth; a fact which in large series of individuals embarrasses rather than facilitates specific distinctions.

The Spirifers with which we have here to deal are divisible into groups based on the character of their external sculpture. This is an entirely reliable basis of division irrespective of variations in interior. The latter, it must be insisted, are of relatively slender order. Internal characters, such as muscle and other scars, pallial pittings, shell thickenings and even development of septa naturally weak in youth, strong at maturity and often extravagant in old age, are of fugitive value, unless their phases of development are properly estimated. Degree of plication is easily variable within definite limits and is also a variation corresponding with growth. These earlier Devonian species are convergent in respect to numerical plication and little comes of an attempt to determine species on this character alone.

determinar espécies, baseada tão somente neste carácter.

Nos caracteres da estrutura externa, contudo, há as seguintes distinções entre os *Spirifers* eodevonianos do norte:

a) A estrutura de *S. Murchisoni* Castelnau (= *S. arrectus* Hall) dos horizontes Oriskany na América do Norte.

É esta a divisão que tenho denominado o typo *Unicispinate-fimbriato* (Vide *Palaeontology of New York* v. 8., pt. 2, *Fimbriati unicispinei*), no qual as apertadas linhas concentricas de crescimento são armadas com series de curtos e simples espinulos tubulares. Quando estes desaparecem ficam traços característicos das suas bases, facilmente reconhecíveis na superfície da concha e às vezes bastante fortes para deixar impressões nos moldes internos.

b) A escultura de *S. radiatus* Sowerby (*Radiati*). Ahi as plicações e sulcos ondulados da concha são cobertos de finas linhas radiadas sem espinulos.

c) A escultura de *S. perlamellosus* Hall (*Lamellati*) — fortes plicações com lamellas imbricadas.

d) A escultura de *S. ostiolatus* Schlotheim (*Ostiolati*) — sem ornamentação, muitas vezes rugosos, usualmente com exteriores multiplicatos tendo dobra e sino largos.

A applicação desta classificação, no caso presente, é restringida pelo facto que a maior parte do que se achava escripto sobre o assumpto tem sido baseada sobre moldes internos.

In exterior sculpture characters however there are the following distinctions among the early Devonian *Spirifers* of the north:

a) The sculpture of *S. Murchisoni* Castelnau (= *S. arrectus* Hall) from Oriskany horizons in North America.

This is the division termed by the writer the *Unicispinate-fimbriate* type (See *Palaeontology of New York*, v. 8, pt. 2. *Fimbriati unicispinei*), in which the closely set concentric growth lines are armed with series of short simple tubular spinules. When these are rubbed off characteristic markings of their bases remain, readily recognizable on the shell surface and sometimes strong enough to leave impressions on the internal cast.

b) The sculpture of *S. radiatus* Sowerby (*Radiati*). Here the undulated plications and furrows of the shell are covered with fine radiating lines without spinules.

c) The sculpture of *S. perlamellosus* Hall (*Lamellati*) — strong plications with imbricating lamellae.

d) The sculpture of *S. ostiolatus* Schlotheim (*Ostiolati*) — unornamented, often rugose, usually multiplicate exteriors with broad fold and sinus.

The application of this classification is restricted in the case at hand by the fact that most of what has been written on the subject has been based on internal casts.

E' por esta razão que a proposta de Scupin ⁽¹⁾ para considerar as especies *S. Hawkinsi* e *S. antarcticus* de Morris e Sharpe como variedades de *S. arrectus* Hall (*S. Murchisoni*) que tem sido adoptada e levada ao extremo por Knod, não pode ser verificada por provas presentes, porque não é certo que conchas apresentando qualidades aproximadas de plicações sejam semelhantes em escultura; e é bem certo que a escultura das especies austraes é essencialmente radiada, ao passo que a de *S. Murchisoni* é fimbriada.

A relação das primeiras notas referentes a estes Spirifers foi dada pelo Dr. Schwarz ⁽²⁾ e não é necessario repetil-as. As primeiras especies que receberam denominações distinctivas foram as descriptas por Morris e Sharpe (Quart. Jour. Geol. Soc. v. 2, 1846, p. 274) sobre material trazido das Ilhas Falkland por Darwin.

1) *S. Hawkinsi* Morris e Sharpe, 1846.

As duas figuras originaes destas conchas mostram um molde interno ventral e o exterior de uma valva dorsal. Esta ultima apresenta claramente os caracteres da especie—uma dobra estreita e um tanto achatada, 4+1 costellas estreitas e distanciadas entre si de cada lado com lamellas imbricadas, claramente definidas. Não póde, portanto, ser uma variedade de *S. Murchisoni*, como suggerem Scupin

It is for this reason that Scupin's proposition ⁽¹⁾ to regard Morris and Sharpe's species *S. Hawkinsi* and *S. antarcticus* as varieties of *S. arrectus* Hall (*S. Murchisoni*), which has been followed and carried to an extreme by Knod, can not be verified by any outstanding evidence, for it does not follow that shells having proximate qualities of plication are alike in sculpture and it is quite certain that the sculpture of the austral species is essentially radiate while that of *S. Murchisoni* is fimbriate.

The records of earliest notes on these Spirifers have been given by Dr. Schwarz ⁽²⁾ and it is needless to restate them. The first species to be distinctively named were those described by Morris and Sharpe (Quart. Jour. Geol. Soc v. 2. 1846. p. 274), from material brought to England from the Falkland Islands by Darwin.

1) *S. Hawkinsi* Morris & Sharpe 1846.

The two original figures of these shells show an internal ventral cast and the exterior of the dorsal valve. The latter clearly gives the characters of the species — a narrow and somewhat flattened fold, 4+1 narrow and distant ribs on each side with clearly defined imbricating lamellae. It can not, therefore, be a variety of *S. Murchisoni* as suggested by Scupin and Knod for that at least is never a

⁽¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1898, p. 462-467, pl. 17.

⁽²⁾ Records of the Albany Museum v. 1, p. 367, 1906.

e Knod, porque, pelo menos, esta nunca é concha lamellada, bem que seja sempre fimbriada. Knod apresenta como ilustração do seu *S. arrectus* var. *Hawkinsi* ⁽¹⁾ a figura de uma parte de um molde interno relativamente grande de uma valva dorsal com costellas escassas. Certamente não se pode levantar objecção a esta identificação, salvo a que a especie deve ser desassociada de *S. arrectus*. Quanto á sua outra sugestão que *S. Ceres* Reed possa provar ser a mesma cousa, vejam-se as observações mais adiante feitas, com referencia a esta especie. Kayser considerou *S. Hawkinsi* como synonymo de *S. antarcticus* e Newton, que foi o ultimo a escrever sobre os fosseis das ilhas Falkland, não menciona *S. Hawkinsi*. O nosso material das ilhas Falkland indica que os caracteres especificos foram bem definidos, bem que a especie não seja commum.

2) *S. antarcticus* Morris e Sharpe, 1846.

As figuras originaes mostram um molde externo de uma valva ventral (2a) e um molde interno de uma valva ventral (2b). A ultima não tem importancia especial, mas a primeira indica uma concha grande com larga e erecta area cardinal e 9+1 costellas a cada lado do sinus ⁽²⁾. Conforme se diz, a superficie é «imbricada», porém na descripção de 1856, por Sharpe, se

lamellate shell, though always fimbriate. Knod illustrates his *S. arrectus* var. *Hawkinsi* ⁽¹⁾ with the part of a relatively large internal cast of a sparsely ribbed dorsal valve. Certainly no objection can be raised to this identification save that the shell should be dissociated from *S. arrectus*. As to his further suggestion that *S. Ceres* Reed may prove to be the same thing, see the following observations on that species. Kayser regards *S. Hawkinsi* as synonymous with *S. antarcticus*, and Newton, who has been the last to write on the Falkland fossils, makes no mention of *S. Hawkinsi*. Our material from the Falklands indicates that the original species characters were well defined, though the shell is not common.

2) *S. antarcticus* Morris & Sharpe, 1846.

The original figures show the external mold of a ventral valve (2a) and an internal cast of a ventral valve (2b). The latter in of no special moment but the former indicates a large shell with broad erect cardinal area, 9+1 ribs on each side of the sinus ⁽²⁾. The surface is said to be «imbricated» but in Sharpe's description of 1856 it is «slightly imbricated by the concentric

⁽¹⁾ Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Beilageband 25, 1908, p. 549, p. 28, fig. 1.

⁽²⁾ Vide tambem Newton, op. cit. p. 253.

⁽²⁾ See also Newton, op. cit. p. 253.

diz «ligeiramente imbricada pelas linhas concentricas de crescimento». A especie certamente parece ser distincta de *S. Hawskinsi* sob a base tão somente da sua superficie multiplicata. Uma das conchas da Argentina, identificada com este nome por Kayser (*op. cit.* pl. 9, fig. 3), um molde interno ventral com 8+1 costellas lateraes approximadas, concorda muito regularmente com o original e a serie de impressões exteriores e interiores referida a *S. antarcticus* por Thomas (*op. cit.* p. 261, pl. 13, fig. 22-25), é também de identificação incontestavel. Tanto Kayser como Thomas aceitam a mesma synonymia para a especie, incluindo nella *S. Orbignyi* e (?) *Hawkinsi* Morris e Sharpe, *Chukisaca* Ulrich e (?) *Vogeli* v. Ammon. O *S. arrectus* var. *antarcticus*, de Knod, é representada por vistas lateraes, que aparentemente representam os lados oppostos de um molde interno com curtos angulos arredondados e 4+2 plicações. Comquanto não seja bem comparavel com as fórmulas descriptas por Morris e Sharpe, Kayser e Thomas, é muito semelhante, como o auctor suggeriu, a *S. duodenarius* Hall do calcareo Onondaga de Nova York, ou mais directamente a amostras de Eréré, referidas a esta especie por Rathbun e por Katzer.

Schwarz (*op. cit.* p. 371) apresenta a idéa que *S. antarcticus* provavelmente incluirá as conchas descriptas

lines of growth.» The species certainly appears to be distinct from *S. Hawkinsi* on the basis of its multiplicate surface alone. One of the shells from Argentina identified with this name by Kayser (*op. cit.* pl. 9, f. 3), an internal ventral cast with 8+1 lateral approximate ribs, is in very close agreement with the original, and the series of exteriors and interiors referred to *S. antarcticus* by Thomas (*op. cit.* p. 261, pl. 13, f. 22-25) are likewise unimpeachable identifications. Both Kayser and Thomas adopt the same synonymy for the species, including therein both *S. Orbignyi* and (?) *Hawkinsi* Morris and Sharpe, *Chukisaca* Ulrich and (?) *Vogeli* v. Ammon. Knod's *S. arrectus* var. *antarcticus* (*op. cit.* p. 549, pl. 28, f. 3-3a) is represented by apparently opposite sides of one internal cast with short, rounded angles and 4+2 plications. While it is hardly comparable with the forms described by Morris and Sharpe, Kayser and Thomas, it is very closely similar, as that author suggest, to *S. duodenarius* Hall of the Onondaga limestone of New York, or more directly to specimens from Eréré referred to that species by Rathbun and by Katzer.

Schwarz (*op. cit.* p. 371) has taken the view that *S. antarcticus* probably will embrace the shell described as

(¹) D'Archiac and de Verneuil. Trans. Geol. Soc. London. 1842. v. 6, p. 381.

por Verneuil ⁽¹⁾ como *S. macropterus* Goldfuss e *S. speciosus* Schloth. *S. capensis* por Buch, ⁽¹⁾, *S. boliviensis* por d'Orbigny ⁽²⁾ e *S. macropterus* var. *mucronatus* por Sandberger. ⁽³⁾ Evitam-se muitos embaraços admitindo esta hypothese. O auctor friza a possibilidade de diferença no numero de costellas sobre o molde interno e a superficie externa, porém, em vista do facto de haver mais costellas no molde externo que constitue o original, do que no fragmento com costellas escasas do exterior que elle refere a esta especie (Est. 7. fig. 1), mal parece adequada uma tal identificação. Evidentemente, porém, uma analyse tão apurada não foi o guia neste caso, visto que o auctor diz que, em vista das variaveis condições de conservação entre estes Spirifers nas camadas Bokkeveld, «é extremamente difficil fixar caracteres especificos», e elle julga que, «o mais seguro é ter uma especie somente para as fórmas mais communs»; um modo simples de cortar um nó gordio. Uma das amostras figuradas por Kayser de *S. antarcticus* da Argentina, participa da expressão de *S. Hawkinsi*, porém *antarcticus* inteiramente typica abunda na Devoniana austral d'aquella região.

Como veremos logo adiante, a escultura do *antarcticus* é do raro typo *radio-fimbriato*: apparecendo as fimbrias nos primeiros estadios de crescimento, porém desaparecendo na

S. macropterus Goldfuss and *S. speciosus* Schloth. by de Verneuil ⁽¹⁾, *S. capensis* by Buch ⁽¹⁾, *S. boliviensis* by d'Orbigny ⁽²⁾ and *S. macropterus* var. *mucronatus* by Sandberger ⁽³⁾. It avoids many embarrassments to admit this. The author lays emphasis on the possibility of difference in number of ribs on the internal cast and the exterior surface but in view of the fact that there are more ribs on the external mold which constitutes the original than in the quite sparse-ribbed fragment of the exterior which he refers to this species (pl. 7, f. 1) it hardly seems that this identification is adequate. So close an analysis however has evidently not been the guide in this case for the author says that in view of differing conditions of preservation among these Spirifers in the Bokkeveld beds, it is «extremely difficult to fix on specific characters» and he thinks «it the safest to have only one species for the commoner forms» — a simple way to cut a Gordian knot. One of Kayser's illustrated specimens of *S. antarcticus* from Argentina partakes of the expression of *S. Hawkinsi*, but entirely typical *antarcticus* abounds in the austral Devonian of that region.

The sculpture of typical *antarcticus*, as we shall presently observe, is of the unique type, *radiate-fimbriate*; the fimbriae appearing in earlier growth but disappearing at maturity when

(1) Von Buch. Mem. Acad. Sci. Berlin. 1846.p. 12, fig. 1.

(2) D'Orbigny. Voy. dans l'Amér. meridionale, 1847. III. Paleont. p. 2, f. 8, 9.

(3) The Sandberger. Verstein d. rhein. Schichtensyst. in Nassau. 1856.

maturidade quando, em geral, somente as linhas radiais se apresentam. Esta combinação foi indicada por Kayser e uma escultura semelhante provavelmente prevalece em todas as principais espécies austrais.

3) *S. Orbignyi* Morris e Sharpe 1846.

Fallando do meu ponto de vista pessoal, a definição original desta espécie é tão inadequada que efectivamente impede a sua identificação. Um molde externo da valva dorsal e um molde interno que também só mostra a valva dorsal, constituem os originaes. Ambos apresentam 5 plicações laterais, bem que a descrição diga «cerca de 20», significando, como fica evidente pela comparação com as descrições de outras espécies, cerca de 20. sobre cada valva, ou 10 de cada lado. A sua descrição posterior por Sharpe, 1856, baseada em conchas sul-africanas foi mais completa. Ahi as 16 salientes e arredondadas costellas imbricadas são especificadas como distintivas, porém o estudo das figuras (Est. 26. Figs. 3, 4 e 6) deixa uma impressão muito vaga de qualquer dissimilaridade essencial com *S. antarcticus*.

Reed (1903) ⁽¹⁾ acreditou que podia identificar esta espécie nas camadas Bokkeveld, e, ao resuscitar o nome, faz synonymo com elle *S. antarcticus* e *Orbignyi* de Sharpe, 1856, ⁽²⁾ *S. chuquisaca* Ulrich e (?) *S. antarcticus*

the radial lines alone are usually presented. This combination was indicated by Kayser and a like sculpture probably prevails in all the leading austral species.

3) *S. Orbignyi* Morris & Sharpe 1846.

Speaking from personal viewpoint the original definition of this shell is so inadequate that its identification is effectually debarred. An external mold of the dorsal valve and an internal cast also showing the dorsal valve only, constitute the originals. Both show 5 lateral plications though the description says «about 20», meaning as is evident from comparison with the descriptions of the other species, about 20 on each valve or 10 on each side. Its later description by Sharpe, 1856, on the basis of South African shells was more complete. Here the 16 prominent rounded imbricated ribs are specified as distinctive but a study of the figures (plate 26, figs. 3, 4 e 6) leaves a very vague impression of any substantial dissimilarity from *S. antarcticus*.

Reed (1903) ⁽¹⁾ believes he can identify this species in the Bokkeveld beds and in reviving the name makes synonymous with it, *S. antarcticus* and *Orbignyi* of Sharpe 1856, ⁽²⁾ *S. chuquisaca* Ulrich and (?) *S.*

⁽¹⁾ Ann. S. African Museum, v. 4, pt 3, p. 180, pl. 22, f. 4.

⁽²⁾ Trans. Geol. Soc. v. 7,

Kayser (1897), ilustrando a sua concepção com um unico molde ventral (aumentado uma vez) com $9+2$ costellas a cada lado do sinus. Ha uma justificação para este modo de proceder neste caso, porque este autor, admitindo a convergencia dos varios moldes de *Spirifers* destas camadas arenosas Bokkeveld, pensa tambem que «é desejavel referir todas estas formas sul-africanas á mesma especie», sendo este exactamente o ponto de vista de Schwarz (1896) ao escolher o nome *S. antarcticus* para lhe dar precedencia. E' de presumir que Sharpe, o autor dos nomes especificos, comprehendeu melhor as distincções originalmente estabelecidas por elle proprio, e o seu material parece ter sido de qualidade um tanto melhor do que o utilizado pelos seus successores. Certamente elle fez uma identificação exacta no caso de *S. antarcticus* e uma grande serie destas conchas das Ilhas Falkland nada apresenta que suggira a independencia de *S. Orbignyi*.

4) *S. chuquisaca* A. Ulrich 1892.

O autor figura um molde interno que tem adherente uma parte da concha esfoliada, e leva $5+2$ costellas lateraes na valva ventral, $5+3$ na dorsal. E' instructivo notar nas figuras que as costellas dorsaes são mais angulares que as ventraes, feição esta de estrutura que é frequentemente expressa nestas conchas. Não vejo em que a concha diffira essencialmente do original de *S. antarcticus*. Kayser (1907) na sua noticia de *S. antarcticus* diz que, depois de examinar o original

antarcticus Kayser (1897) and he illustrates his conception with a single ventral cast (once enlarged) with $9+2$ ribs on each side of the sinus. There is a justification for the procedure in this case, for admitting the convergence of the various *Spirifer* casts from these arenaceous Bokkeveld beds, this author also thinks it «desirable to refer all these South African forms to the same species», precisely the point of view taken by Schwarz (1896) in selecting the name *S. antarcticus* for precedence. Sharpe, the author of the species names, may be presumed to have best understood the distinctions originally laid down by him and his material seems to have been of rather better quality than that utilized by his successors. Certainly he made an exact identification in the case of *S. antarcticus* and a large series of these shells from the Falklands has afforded nothing that suggests the independence of *S. Orbignyi*.

4) *S. Chuquisaca* A. Ulrich 1892.

The author figures an internal cast which has some of the exfoliated shell adhering, and bears $5+2$ lateral ribs on the ventral valve, $5+3$ on the dorsal. It is instructive to find in the figures the dorsal ribs more angular than the ventral, a feature of structure that is frequently expressed in these shells. I can not see wherein the shell differs essentially from the original of *S. antarcticus*. Kayser (1907), in his account of *S. antarcticus*, says that after examination of

de Ulrich, ficou convencido que é idêntico com *S. antarcticus*.

5) *S. Ceres* Reed 1903.

Os originaes de Reed indicam uma espécie excepcionalmente grande, com ângulos da charneira arredondados; descripta como tendo 4 a 6 costellas anguladas e conspicuas sobre cada encosta lateral, porém mostrando effectivamente, nas figuras (Est. 22, f. 6a, b, 7) 6+2 ou 3. A apparencia de angulação um tanto viva é, sem duvida, exaggerada pela evidente compressão lateral da principal amostra figurada. Não se refere nenhum indício de esculptura. Schwarz (1906) refere a esta espécie um molde interno regularmente bem conservado da valva dorsal, com 4+2 costellas largamente arredondadas e a superficie com estrias concentricas um tanto fortes. Não obstante a differença apparente nas costellas, conforme as dão estes autores, não vejo nenhuma incongruência nas partes figuradas. Schwarz inclina-se a interpretar os ângulos arredondados da charneira como uma variação somente, mas acredito que esta seja uma distincção importante. O Dr. Reed comparou o seu *S. Ceres* com *S. Lauro-sodreanus* Katzer da Devoniana do Maecurú, porém a comparação seria mais adequada se fosse estendida a *S. Iheringi* Kayser. A julgar pela esculptura desta ultima espécie e da sua alliada proxima, *S. Kayserianus*, *S. Ceres* provavelmente provará ser membro do grupo *radiato-fimbriado*. Sob a designação *S. arrectus* var. *Ceres*, Knod (*op. cit.* p. 548) figura uma unica

Ulrich's original he is satisfied that it is identical with *S. antarcticus*.

5) *S. Ceres* Reed 1903.

Reed's originals indicate an exceptionally large species, with rounded hinge-angles, described as having 4-6 angulated and conspicuous ribs on each lateral slope but actually showing in the figure (pl. 22, f. 6a, b, 7,) 6+2 or 3. The appearance of rather sharp angulation is doubtless exaggerated by the evident lateral compression of the principal specimen figured. No evidence of the sculpture is reported. Schwarz (1906) refers to this species a pretty good internal cast of the dorsal valve with 4+2 broadly rounded ribs, the fold divided by a low median sulcus and a surface with pretty strong concentric markings. Notwithstanding the apparent difference in the character of the ribs as given by these authors I can see no incongruity in the parts figured. Schwarz is disposed to construe the rounded hinge-angles as a variation only but I believe it an important distinction. Dr. Reed compared his *S. Ceres* with *S. lauro-sodreanus* Katzer from the Maecurú Devonian but the comparison would be more adequate if extended to *S. Iheringi* Kayser. Judging from the sculpture of the latter species and its close ally, *S. kayserianus*, *S. Ceres* will probably prove to be one of the *radiate-fimbriate* group. Under the designation *S. arrectus* Hall var. *Ceres*, Knod (*op. cit.* p. 548) depicts a single small, round-winged valve with 6+3 low but somewhat angulated ribs

valva pequena, de azas arredondadas, com 6+3 costellas baixas, porém um tanto anguladas sobre cada encosta. O valor varietal é explicável em vista da avaliação dada pelo autor a *S. arrectus*, porém a concha é palpavelmente um afastamento demasiado grande da espécie de Reed e a evidência é demasiado incompleta para justificar esta construção. Na página seguinte e debaixo da breve notícia de *S. arrectus* var. *Hawkinsi* o autor observa que *S. Ceres* pode bem pertencer a este tipo, servindo as duas afirmações para mostrar como é fácil, pela similaridade de estrutura, confundir idéas de valor específico.

6) *S. arrectus* Hall (= *S. Murchisoni* Castelnau) Knod 1908.

Este autor refere a ocorrência desta espécie *sensu stricto* em Sant'Anna, Bolívia. Por *sensus strictus* neste caso se entende a construção dada por Scupin a *S. arrectus*, isto é, moldes internos com forte dobra e sinus e costellas angulares. Há duas objeções a levantar às determinações de ambos estes autores tanto quanto affectam a espécie Oriskany; primeiro, plicações internas fortemente anguladas, arredondadas; demais, num número dado de amostras desta espécie de qualquer afloramento Oriskany ou Grande Gréve, as diferenças a este respeito serão aproximadamente as que foram representadas por Hall nas suas principais illustrações da espécie (Palaeont., n. 7, vol. 3) e seria fútil tentar dar um valor fixo às ligeiras variações de uma expressão á outra, especial-

on each slope. The varietal value is explicable in view of the author's estimate of *S. arrectus*, but the shell is too palpably wide a departure from Reed's species and the evidence too incomplete to justify this construction of it. On the succeeding page and under the brief account of *S. arrectus* var. *Hawkinsi* the author remarks that *S. Ceres* may well belong to that type — the two statements serving to show how easily these notions of specific value are confused by the similarity of structure.

6) *S. arrectus* Hall (= *S. Murchisoni* Castelnau) Knod 1908.

This author reports the occurrence of this species *sensu stricto* from Sta. Anna, Bolívia. By *sensus strictus* in this case is meant Scupin's construction of *S. arrectus*, i. e. internal casts with sharp fold and sinus and angular ribs. There are two objections to the determinations by both these authors so far as they affect the Oriskany species; first, internal sharp-angled rounded plications; again, in a given number of specimens of this species from any Oriskany or Grande Gréve outcrop, differences in this particular will be approximately as they were represented by Hall in his principal illustration of the species (Paleont. N. Y., vol. 3) and it would be futile to attempt to give a fixed value to the slender variations from one expression to another, specially

mente desde que nunca ha grande diferença entre ellas. Knod não figura esta concha boliviana. Nenhuma tentativa foi feita para mostrar os seus caracteres esculpturaes.

7) *S. arrectus* Hall var. *acuticostatus* Knod 1908.

Em illustração desta forma o autor figura um unico molde ventral com sinus largo e costellas agudas, 7 + 2 em cada lado (Est. 28, fig. 2). Com respeito á plicação, pode ser directamente comparada com *S. Clarkei* Katzer, porém parece provavel que as duas apresentaram esculptura distincta. Elle considera como identicas com esta amostra tres das conchas figuradas por Thomas como *S. antarcticus* (op. cit. Est. 13, fig. 23 - 25) e a valva ventral designada por Reed, *S. cf. Pedroanus* Hartt. Provavelmente esta ultima tem relação tão remota com *S. Pedroanus* (vide n. 17) como com a concha descripta por Knod.

8) *S. Vogeli* v. Ammon. Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin, v. 28, Sonderabd. p. 11, fig. 6 a - c.

Bem que baseadas sobre a metade de uma valva ventral, os caracteres criticos desta concha são bem demonstrados; as azas arredondadas, as costellas baixas, onduladas, em numero de 5 e a superficie concentricamente lineada, fimbriada, com fileiras de espinhos simples. O autor compara-a com *S. perlamellosus* e *S. duodenarius* Hall e *S. fimbriatus* Conrad (uma concha duplicispinata). Kayser (1897) depois de examinar o original no museu de Munich manifestou a

since there is not great difference among them at any time. Knod does not figure this Bolivian shell. No attempt is made to show its sculptural characters.

7) *S. arrectus* Hall var. *acuticostatus* Knod 1908.

The author figures in illustration of this form a single ventral cast with broad sinus and sharp ribs, 7 + 2 on each side (pl. 28, f. 2). It may be directly compared, in respect to plication, with *S. Clarkei* Katzer, but it seems probable that the two have had distinct sculpture. He regards as identical with this specimen, three of the shells figured by Thomas as *S. antarcticus* (op. cit. pl. 13, f. 23-25) and the ventral cast designated by Reed, *S. cf. Pedroanus* Hartt. Probably the latter has as remote relation to *S. Pedroanus* (see n. 17) as it has to the shell described by Knod.

8) *S. Vogeli* v. Ammon. Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin, v. 28. Sonderabd. p. 11, fig. 6 a - c.

Though based on the half of a ventral valve the critical characters of this shell are well shown; round-winged with low undulating ribs, 5 in number and the concentrically lined surface fimbriated with rows of simple spinules. The author compares it with *S. perlamellosus* and *S. duodenarius* Hall and *S. fimbriatus* Conrad (the last a duplicispinate shell). Kayser (1897) after examination of the original in the Munich museum expresses the belief that the shell is

opinião que a concha é muito proxima-mente aliada a este *S. antarcticus*. A concha parece muito semelhante á concha immatura figurada por Knod (*op. cit.* p.28. fig.5) como *S. undiferus* Roemer e tendo a mesma escultura. *S. Vogeli* é de Matto Grosso, Brasil.

9) *S. undiferus* (Roemer) Knod. Vide n. 8.

10) *S. planoconvexus* Knod (*op. cit.* p. 550, Est. 27, figs. 9-12).

Esta concha interessante das camadas Conularia de Icla, Bolivia, é, a meu ver, *S. plicatus* Weller, descripta da Oriskany de New Jersey e profusamente illustrada por mim com amostras do calcareo Grande Grève no N. Y. State Museum memoir 9, Est. 31 (1908). Não ha variação apparente, quer seja em tamanho quer em estrutura, nestas conchas de localidades tão distanciadas.

Tendo tido occasião, no meu trabalho anterior sobre a Devoniana sul-americana, de passar em revista os Spirifers da região amazonica, parece-me conveniente dar aqui uma breve noticia sobre as especies desta fauna que têm sido descriptas. Depois da minha ultima publicação sobre o assumpto, o Dr. Katzer tem accrescentado alguns membros a esta fauna e sou particularmente grato ao Dr. Huber, director do Museu Goeldi, no Pará, pelo grande obsequio de me remetter para exame os typos das descripções de Katzer que foram depositados naquelle musen, e bem assim ao proprio Dr. Katzer por me ter auxi-

closely allied to this *S. antarcticus*. The shell seems to be much the same thing as the immature shell figured by Knod (*op. cit.* p. 28, f. 5) as *S. undiferus*. Roemer and having the same sculpture. *S. Vogeli* is from Matto Grosso, Brasil.

9) *S. undiferus* (Roemer) Knod. See n. 8.

10) *S. planoconvexus* Knod. (*op. cit.* p. 550, pl. 27, f. 9-12).

This interesting shell from the Conularia beds of Icla, Bolivia, is in my belief the *S. plicatus* Weller, described from the Oriskany of New Jersey and profusely illustrated by the writer with specimens from the Grande Grève limestone, in N. Y. State Museum memoir 9, pl. 3 (1908). There is no apparent variation either in size or structure in these shells from the distant localities.

Having had occasion in my previous work on the South American Devonian to review the Spirifers of the Amazonas region, I undertake here to notice briefly the species which have been described from that fauna. Since my last publication on this subject Dr. Katzer has added some member to the faunas and I am under very particular obligation to Dr. Huber, director of the Goeldi Museum at Pará, for taking the great pains to find the types of Katzer's descriptions which were deposited in that museum and send them to me for examination at this time, and also to Dr. Katzer himself for assisting me

liado, tanto quanto podia, com certas amostras identificadas que teve consigo em Sarajevo, e que teve a grande bondade de me remetter. Como já foi antes referido, não encontrei motivo para alterar as minhas convicções a respeito da idade correlativa das faunas amazonicas, a saber, que a do Maecurú é de idade eodevoniana e que a de Ereré representa uma phase distinctamente posterior com um predominante aspecto de Devoniana média. Nenhuma das duas, porém, deve ser considerada como austral no sentido em que eu tinha applicado o termo ás faunas devonianas da região austral da America do Sul e Africa Austral.

11) *S. Lauro-Sodreanus* Katzer 1903 (Geologie des unteren Amazonasgebietes, p. 274, Est. 11, fig. 1 a-c).

O original é um molde interno de uma valva ventral, (vide descrição de *S. Iheringi*). Em vista da affinidade interessante com *S. Iheringi* e *S. Ceres*, tenho dado uma figura da amostra original do rio Maecurú (Est. 21, fig. 9, 10).

12) *S. Clarkei* Katzer 1903 (*op. cit.*, pg. 274, Est. 11, fig. 2 a, b).

Illustrada pela reconstrução de uma unica valva ventral, tendo um sinus largo e baixo e 5 costellas lateraes angulosas, com indicações de linhas concentricas de crescimento imbricantes. Os fragmentos originaes que tinha presente indicam uma concha de tamanho relativamente grande, porém a angulosidade das costellas, que é a unica feicção distinctiva, possa ser

so far as he could do so, with certain identified specimens in his possession at Sarajevo, which he has with utmost kindness sent to me. As elsewhere observed I have found no reason to alter my convictions in regard to the correlative age of the Amazonas faunas, namely, that the Maecurú is of Eodevonian age and the Ereré a distinctly later phase with a predominant middle Devonian aspect. Neither, however, is to be regarded as austral in the sense in which I have here applied the term to the Devonian faunas of southern South America and South Africa.

11) *S. Lauro-Sodreanus* Katzer 1903 (Geologie des unteren Amazonasgebietes p. 274, pl. 11, fig. 1 a-c).

The original is an internal cast of a ventral valve. (See description of *Spirifer Iheringi*). On account of interesting relationship to *S. Iheringi* and *S. Ceres*, I have here refigured the original specimen from Maecurú. (Plate 21, fig. 9, 10).

12) *S. Clarkei* Katzer 1903 (*op. cit.* p. 274, pl. 11, f. 2 a, b).

Illustrated by a single reconstructed ventral valve with broad low sinus and 5 sharp lateral ribs with indications of imbricating concentric growth-lines. The original fragments, which are before me, indicate a shell of pretty large size, but the angularity of the ribs, which is the sole distinctive feature, may be wholly due to lateral compression. It is from the Rio Maecurú.

devida exclusivamente á compressão lateral. E' do rio Maecurú.

13) *S. Coelhoanus* Katzer 1903 (*op. cit.* p. 273, Est. 10, fig. 4 a, b).

O typo desta concha é um molde interno ventral com sinus moderadamente grande, tendo 6-7 costellas simples, arredondadas, lateraes, as quaes, conforme se vê no original, eram lamelladas ao longo das margens.

Localidade—Rio Maecurú.

14) *S. Derbyi* Rathbun 1878 (Boston Soc. Nat. Hist. v. 20, p. 26).

Esta especie descripta, com material proveniente dos rios Maecurú e Curuá não fôra figurada pelo autor, porém tendo sido, baseada em valvas dorsaes transvelsalmente alongadas, com dobras ligeiramente achatadas e 5+1 approximadas plicações simples, arredondadas em cada lado. O autor comparou-a a um *S. duodenarius* alongado. Katzer, 1903 (*op. cit.* p. 274, Est. 11, fig. 3 a, b) tem dado com este nome um molde interno ventral que se afasta da concepção original nas costellas estreitas, largamente separadas. A figura de Katzer é um tanto maior que a amostra original, porém a sua determinação é, na ausência de outras illustrações, o unico guia que temos para a especie.

15) *S. duodenarius* (?) Rathbun 1878 (*op. cit.* p. 25).

A mais commum das especies do arenito Maecurú. Tenho examinado diversos moldes desta concha e creio que elle se aproxima muito intimamente da especie indicada, que é

13) *S. Coelhoanus* Katzer 1903 (*op. cit.* p. 273, pl. 10, fig. 4 a, b).

The type of this shell is an internal ventral cast with moderately deep sinus, 6-7 rounded simple lateral ribs which the original shows to be lamellate about the margins.

Locality. Rio Maecurú.

14) *S. Derbyi* Rathbun 1878 (Boston Soc. Nat. Hist. v. 20, p. 26).

This species described from Rio Maecurú and Rio Curuá was not figured by the author but was based on transversely elongate dorsal valves with slightly flattened fold and 5 + 1 rounded simple approximate plications on each side. The author compares it to an elongated *S. duodenarius*. Katzer, 1903, (*op. cit.* p. 274, pl. 11, fig. 3 a, b) has given under this name an internal ventral cast which departs from the original conception in the narrow, widely separated ribs. Katzer's figure is somewhat larger than the original specimen but his determination is the only guide we have to the species in the absence of other illustrations.

15) *S. duodenarius* Hall (?) Rathbun 1878 (*op. cit.* p. 25).

The commonest of the species in the Maecurú sandstone. I have examined a number of casts of this shell and believe it to be a very close approach to the species indicated,

do calcareo Onondaga da provincia Mississippi. Katzer, 1903, (*op. cit.* est. 10, fig. 3a, b) tem dado illustrações confirmatorias desta concha.

16) *S. maccuruensis* Rathbun 1878 (*op. cit.* p. 31), não figurada.

Descripta como uma especie muito pequena semelhante a *S. disparilis* Hall do calcareo Onondaga, concha esta comparavel com *S. plicatus* Weller (*vide* n. 10). Do arenite Maecurú. Tenho indicado (*op. cit.* 1900, p. 88) que certas conchas rotuladas com este nome por Rathbun pertencem ao genero *Cyrtina*.

17) *S. Pedroanus* Hartt (Rathbun, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. v. 1 p. 237, Est. 8, 1874; Proc. Boston Soc. Nat. Hist. v. 20, p. 27, 1878; Clarke, 1900, *op. cit.* p. 88).

Os caracteres desta especie, muito abundante em Ereré, são bem definidos e approximados por muitos *Spirifers* da Devoniana média. Rathbun suggeriu a sua relação á concha multiplicata *S. medialis* Hall (= *S. audaculus* Conrad), que pode ser verdadeira para as conchas com dobra e sinus não plicados. Algumas das fórmãs têm um exterior lamelloso suggestivo de *S. mucronatus* Conrad. Katzer tem dado figuras desta concha (*op. cit.* Est. 10, fig. 2a - c) mostrando a concordancia intima com o typo de *S. audaculus*, e observa (p. 273) que a especie de Hartt, *S. Elizae* (Rathbun, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci., v. 1, p. 239, Est. 8, 9) que foi originalmente distinguida de *S. Pedroanus*

from the Onondaga limestone of the Mississippi province. Katzer, 1903, (*op. cit.* pl. 10, fig. 3a, b) has given confirmatory illustrations of this shell.

16) *S. maccuruensis* Rathbun 1878 (*op. cit.* p. 31), not figured.

Described as a very small species similar to *S. disparilis* Hall of the Onondaga limestone, a shell which is comparable to *S. plicatus* Weller (See n. 10). From the Maecurú sandstone. The writer has pointed out (*op. cit.* 1900, p. 88) that certain shells labeled with this name by Rathbun belong to the genus *Cyrtina*.

17) *S. Pedroanus* Hartt (Rathbun, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. v. 1, p. 237, pl. 8, 1874; Proc. Boston Soc. Nat. Hist. v. 20, p. 27, 1878; Clarke, 1900, *op. cit.* p. 88).

The characters of this species, very abundant at Ereré, are well defined and approximated in many Middle Devonian Spirifers. Rathbun suggested their relation to the multiply shell *S. medialis* Hall (= *S. audaculus* Conrad), which may be true of those with unplicated fold and sinus. Some of the forms have a lamellose exterior suggestive of *S. mucronatus* Conrad. Katzer has given figures of this shell (*op. cit.* pl. 10, fig. 2a - c) showing the close agreement with the type of *S. audaculus* and remarks (p. 273) that Hartt's species *S. Elizae* (Rathbun, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. v. 1, p. 239, pls. 8 e 9) which was originally distinguished from *S. Pedroanus* by its very long dental

pelos seus muito compridos septos dentaes, representa apenas um extremo de variação a este respeito. Reed, 1903 (*op. cit.* Est. 22, fig. 5) identifica como *S. cf. Pedroanus* um molde das camadas Bokkeveld que se aproxima um tanto desta especie, porém, a meu ver, mais de *S. Hawkinsi*, ao passo que Knod collocaria esta concha africana com o seu *S. arrectus* var. *acuticostatus*.

18) *S. Elizae* Hartt (*vide* n. 17).

19) *S. Hartti* Rathbun 1878 (*op. cit.* p. 29).

Descripta sobre duas pequenas valvas dorsaes, tendo a dobra dividida radialmente em tres lóbos por dous sulcos com 8 costellas simples arredondadas de cada lado. Com relação ao caracter da dobra, já tive occasião de dizer (1900, p. 88). «Esta não é uma plicação da dobra, como a que se apresenta na Eodevoniana, porém com extrema raridade nos Spirifers da Devoniana média, mas antes uma lobação larga como a que apresentam as especies da Devoniana media, *S. Macbridei* Calvin e *S. subundiferus* Meek e Worthen; especies estas que representam, porém, subtipos distinctos da estrutura spiriferoide, sendo este fimbriado e o outro não». Proveniente do arenite do Maecurú.

20) *S. Valenteanus* Hartt 1874, (Rathbun, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. v. 1, p. 241 Est. 8, 1874).

Baseada sobre um unico molde interno incompleto de uma valva ventral, com grossas placas dentaes

septa, represents only an extreme of variation in this respect. Reed, 1903, (*op. cit.* pl. 22, f. 5) identifies as *S. cf. Pedroanus* a cast from the Bokkeveld beds which has some approach to this species but more I think to *S. Hawkinsi*, while Knod would place the African shell under his *S. arrectus* var. *acuticostatus*.

18) *S. Elizae* Hartt (See n. 17).

19) *S. Hartti* Rathbun 1878 (*op. cit.* p. 29).

Described from two small dorsal valves, having the fold divided radially into three lobes by two furrows, with 8 simple, rounded ribs on each side. With regard to the character of the fold the writer has already observed (1900, p. 88): «This is not a plication of the fold, such as occurs in early Devonian, but with extreme rarity in middle Devonian Spirifers, but such a broad lobation as is seen in the middle Devonian *S. Macbridei* Calvin and *S. subundiferus* Meek and Worthen; species which represent, however, distinct subtypes of spiriferoid structure, the latter being fimbriate, the other not». From the Maecurú sandstone.

20) *S. Valenteanus* Hartt 1874 (Rathbun, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. v. 1, p. 241, pl. 8, 1874).

Based on a single incomplete internal ventral cast, with heavy dental plates and subumbonal thick-

e com engrossamento subumbonal ; nenhum traço de costellas conservado. Proveniente do arenite de Ereré.

21) *S. Buarqueanus* Rathbun, 1878 (Bull. Boston Soc. Nat. Hist. p. 28).

Com este nome Rathbun descreveu, sem figuras, uma concha, proveniente do arenite do Maecurú, grande, gibbosa, de contorno subelliptico, com linha da charneira mais curta do que as valvas, inflado sobre as encostas posteriores, levando uma dobra de tamanho médio ligeiramente achatada no cume, tendo a altura frontal igual a um terço da largura ; de cada lado ha, segundo dizem, 8 plicações proeminentes regularmente arredondadas, separadas por sulcos estreitos. Os Spirifers aos quaes este nome foi applicado por Katzer, 1903 (*op. cit.* p. 272, Est. 10, fig. 1a-h) me parecem, depois do exame de amostras identificadas do museu do Pará, ser necessariamente de uma outra especie. As suas figuras são muito notaveis, e bem que só tenha presente, para julgal-os, exemplares menores, não ponho em duvida a sua exactidão. Estas conchas, de azas extremamente compridas, que se diz representarem os verdadeiros fosseis *indices* do arenite do Maecurú, e que são, na verdade, bastante abundantes nas collecções presentes, levam de 9 a 14 costellas em cada encosta, estendendo-se a concha, na variedade *alata*, em azas acuminatas, dando a linha da charneira de 4 - 5 vezes o comprimento da valva.

ening. No trace of ribs preserved. From the Ereré sandstone.

21) *S. Buarquianus* Rathbun 1878 (Bull. Boston Soc. Nat. Hist. p. 28).

Under this name Rathbun described, without figures, from the Maecurú sandstone a large gibbons shell of subelliptical outline, with hinge-line shorter than the valves, inflated on the posterior slopes, bearing a fold of medium size slightly flattened on top, its frontal height equalling one-third its width ; on each side are said to be 8 prominent regularly rounded plications separated by narrow sulci. The Spirifers to which this name has been applied by Katzer 1903 (*op. cit.* p. 272, pl. 10, f. 1 a-h) seem to me on examination of identified specimens from the Pará museum, to be necessarily of another species. His figures are very striking, and though I have only smaller individuals to judge by, I have no reason to doubt their accuracy. These extremely long-winged shells which are stated to represent the veritable index fossils of the Maecurú sandstone, and certainly are quite abundant in the collections at hand, carry from 9 - 14 ribs on each slope, the shell running out in the var, *alata* into acuminate wings giving the hinge line 4 - 5 times the length of the valve. Evidently Katzer's shell should have a distinct designation, and so far as represented by specimens here figured, it may be

Evidentemente a concha de Katzer deve ter uma designação distinta, e, tanto quanto se acha representada pelas amostras aqui figuradas, pode ser denominada *S. Katzeri* (vide Est. 21, fig. 1-4) ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Um exame recente da collecção dos fosseis devonianos do Amazonas, ora no Museu Nacional do Rio de Janeiro, que foi estudada pelo Sr. Rathbun em 1877, esclarece o modo por que se originou a confusão notada nas discussões acima, nas especies amazonicas de Spirifers.

No trabalho do Sr. Rathbun que, pelo facto de se haver dissolvido a Commissão Geologica brasileira, teve de ser publicado sem illustrações ou continuar inedito, acham-se discriminadas seis especies da Spirifer do Rio Maecurú; e, subsequentemente, Katzer tentou, apenas com parcial successo, identificar estas especies no material que lhe chegou ás mãos. E' evidente que nesta tentativa serviu-lhe de ponto de partida o seu conhecimento pessoal da especie *S. Pedroanus* Hartt tal como ocorre no horizonte de Eréré. A esta especie Rathbun tinha referido provisoriamente o mais commum dos Spirifers do Maecurú, o qual se apresenta com consideravel variedade de expressão e differe um tanto largamente do typo original de Eréré. Katzer, dando um valor especifico a essa differença de expressão, applicou erroneamente a denominação de Rathbun, i. e., *S. Buarqueanus*, ao typo de Maecurú, para o qual, dado o seu ponto de vista, um novo nome deveria ser proposto, em vez daquelle.

Este erro inicial fez com que os representantes do verdadeiro *S. Buarqueanus* Rathbun tivessem de ser ou distribuidos entre as outras especies descriptas pelo Sr. Rathbun, o que tornou quasi impossivel a correcta discriminação das referidas especies, ou descriptas como novas, (*S. Coelhoanus*, *S. Clarkei*) quando, como deveria naturalmente acontecer, nenhuma identificação satisfactoria podia ser feita.

Um outro elemento de confusão provém da liberdade permittida por Katzer ao seu desenhista, de servir-se, adaptando ou copiando, de figuras publicadas de fosseis de outras localidades, ao envez de desenhar acuradamente o material authentico que lhe foi entregue. Assim, as suas figuras de conchas referidas a *S. Buarqueanus* foram tão grandemente *aperfeiçoadas* que Clarke não poude identificar os seus originaes com o material que do Pará e Serajevo lhe foi fornecido com este nome; as suas figuras de *Centronella Jamesiana* são adaptações grosseiramente feitas (com o apparelho crural invertido) de minhas

⁽¹⁾ A recent examination of the collection, now in the National Museum of Rio de Janeiro, of the Devonian fossils from the Amazonas that was studied by Rathbun in 1877, makes clear the manner in which the confusion noted in the above discussion of the Amazonian species of Spirifers arose.

In Mr. Rathbun's paper, which owing to the break-up of the Brazilian Geological Commission had to appear without illustrations or remain unpublished, six species of Spirifer were discriminated from the Rio Maecurú, and subsequently Katzer attempted, with only partial success, to identify these species in the material that came into his hands. It is evident that in this attempt his starting point was his personal knowledge of the species *S. Pedroanus* Hartt as it occurs in the Eréré beds. To this species Rathbun had referred provisionally the most common Spirifer that occurs in the Maecurú beds with a considerable variety of expression differing somewhat widely from the original Eréré type. Katzer giving specific value to this difference of expression applied erroneously Rathbun's name *S. Buarqueanus* to the Maecurú type of the species for which, from his point of view, a new name should have been proposed instead.

This initial error left the representatives of the true *S. Buarqueanus* Rathbun to be distributed amongst the other species described by Rathbun, whose correct discrimination was thus rendered almost impossible; or to be described as new (*S. Coelhoanus*, *S. Clarkei*), when, as would very naturally happen, no satisfactory identification could be made.

Another element of confusion arose from the liberty which Katzer allowed his draughtsman to take in adapting, or copying, published figures of fossils from other localities instead of accurately drawing the authentic material that was placed in his hands. Thus his figures of the shells referred to *S. Buarqueanus* were so greatly improved (?) that Clarke could not identify their originals in the material that was furnished him with that name from Pará and Serajevo; his figures of *Centronella Jamesiana* are roughly made adaptations (with the crural apparatus reversed) of my figures of *Notothyris* (?) *Smithi*

Especies boreaes da Africa Septentrional.

22) *S. cf. arenosus* (Conrad) Haug. 1905. (Docum. scientif. de la Mission Saharienne : Paleontologie p. 770, pl. f. 9).

Um fragmento de um exterior

figuras de *Notothyris* (?) *Smithi* de Matto-Grosso (Archivos do Museu Nacional, vol. IX, pag. 81), e diversas das especies carboníferas occorrente, no Tapajós, são representadas por reproduções admiravelmente feitas das figuras dadas por Meeks no Relatório Final de Hayden, sobre a Geologia de Nebraska.

As notas seguintes, baseadas na comparação do material do Museu do Rio de Janeiro com as figuras do livro de Katzer e da discussão de Clarke na presente memoria, podem auxiliar a elucidação da materia. As especies são consideradas na mesma ordem do trabalho de Rathbun.

Spirifer duodenarius Hall? A figura dada por Katzer com este nome foi provavelmente desenhada de uma amostra que Rathbun, se a tivesse tido em mão, presumivelmente a collocaria entre as referidas, com duvida, a esta especie norte-americana.

Spirifer Derbyi Rathbun. A figura dada por Katzer com esse nome não representa a especie de Rathbun.

Spirifer Pedroanus Hartt. As figuras de Katzer com este nome foram, sem duvida, baseadas em amostras desta especie que é muito melhor representada pelas figs. 1-4 na estampa 21 da presente memoria, especie esta para a qual Clarke, laborando num equivoco muito natural, propõe provisoriamente o nome *S. Katzeri*. A grande amostra mencionada pelo Sr. Rathbun, do Rio Curuá representa uma variedade de onde surgiram as figuras que Katzer denominou *S. Buarqueanus*.

Spirifer Buarqueanus Rathbun. Em seu aspecto geral as amostras originaes desta especie são muito parecidas com os representantes de *S. Iheringi* apresentadas nas figuras 1-3, na estampa 20 da presente memoria; mas são mais robustas e falta-lhes a depressão mediana na dobra.

Spirifer sp. indet. A unica amostra desta especie que foi comparada a *S. Granuliferus*, pertence inquestionavelmente junto com o individuo a que Katzer deu o nome *S. Lauro-Sodreanus* e que está excellentemente illustrado na estampa 20 da presente memoria.

Spirifer Hartti Rathbun. As amostras originaes desta especie são muito parecidas com as de *S. Derbyi* no aspecto geral; mas são distinctas dellas pelo character triplice da dobra. — O. A. DERBY.

Boreal species from Northern Africa.

22) *S. cf. arenosus* (Conrad) Haug. 1905 (Docum. scientif. de la Mission Saharienne : Paleontologie p. 770, pl. 14, f. 9).

A fragment of a very small exterior

from Matto Grosso (Archivos do Museu Nacional, vol. IX, p. 81), and several of the Carboniferous species occurring on the Tapajós are represented by admirably made reproductions of the figures given by Meek in Hayden's Final Report on the Geology of Nebraska.

The following notes made in a comparison of the material in the Rio Museum with the figures in Katzer's book and with Clarke's discussion in the present memoir may help to elucidate the subject. The species are considered in the order given in Rathbun's paper.

Spirifer duodenarius Hall? The figure given by Katzer with this name was probably drawn from a specimen that Rathbun, if he had had it in hand, would presumably have placed with those referred doubtfully to this North American species.

Spirifer Derbyi Rathbun. The figure given by Katzer with this name does not represent Rathbun's species.

Spirifer Pedroanus Hartt. Katzer's figures with this name were doubtless based on specimens of this species which is much better represented by figs. 1-4 on plate 21 of the present memoir, for which Clarke, laboring under a very natural misapprehension, proposes provisionally the name *S. Katzeri*. The large specimen mentioned by Rathbun from the Rio Curuá represents a variety from which Katzer's figures called *S. Buarqueanus* were evolved.

Spirifer Buarqueanus Rathbun. In their general aspect the original specimens of this species are quite like the representatives of *S. Iheringi* shown in figs. 1-3 on plate 20 of the present memoir, but are more robust and lack the median depression on the fold.

Spirifer sp. indet. The single specimen of this species which was compared with *S. granuliferus*, belongs unquestionably with the one to which Katzer gave the name *S. Lauro-Sodreanus* and which is excellently illustrated on plate 20 of the present memoir.

Spirifer Hartti Rathbun. The original specimens of this species are quite like those of *S. Derbyi* in general aspect but are distinguished by the three-fold character of the fold. — O. A. DERBY.

muito pequeno mostrando costellas chatas separadas por sulcos estreitos incisos—uma semelhança muito característica com *S. aroostookensis* Clark dos arenitos do rio Moose e Chapman de Maine e o Oriskany de New York (vide Memoir 9, est. 2 N. Y. State Museum, p. 85, est. 34, figs. 6 - 16). De Issaouan, Sahara.

23) *S. Rousseaui* (Rouault). Valvas pequenas convexas que se suppunha aliadas a *S. Murchisoni*, não tendo, porém, indicação da esculptura. Do Tidikelt, Sahara.

showing flat ribs separated by narrow incised furrows — a very characteristic resemblance to *S. aroostookensis* Clarke from the Moose River and Chapman sandstones of Maine and the Oriskany of New York (See Memoir 9, pt 2, N. Y. State Museum, p. 85, pl. 34, f. 6-16). From Issaouan, Sahara.

23) *S. Rousseaui* (Rouault) Haug. 1905 (*op. cit.* p. 769, pl. 13, f. 8). Small convex valves supposed to be allied to *S. Murchisoni* but the sculpture not indicated. From the Tidikelt, Sahara.

SPIRIFER IHERINGI Kayser

ESTAMPA XX, figs. 1 - 15 ; ESTAMPA XXI, figs. 11 - 13

Spirifer Iheringi Kayser 1900. Alguns fosseis Paleozoicos do Estado do Paraná: Revista do Museu Paulista v. IV, p. 303, pl. 1, fig. 2 ; pl. 2, fig. 1.

S. Borbai (v. Ihering) Kayser. *idem* p. 305, pl. 2, fig. 2, 3.

Tenho presente cerca de cinquenta amostras desta especie. São, pela maior parte, do arenito molle, micaceo, amarello e do mais duro arenito cinzento de Tybagy, bem que a concha se apresente tambem, occasionalmente, nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa. O Professor Kayser quando descreveu a sua especie teve apenas uns moldes internos de Tybagy, e elle indicou a differença apparente entre as amostras maiores e menores pelo emprego de designação distincta para as ultimas. A especie, porém, é bastante variavel na expressão dos seus moldes internos nos diferentes periodos de crescimento e era preciso a serie um tanto grande das

Above fifty specimens of this species are before me. Though chiefly from the soft yellow micaceous and the harder gray thin sandstones of Tybagy, the shells very occasionally occur also in the gray shales of Ponta Grossa. When Professor Kayser described his species he had but a few internal casts from Tybagy and he denoted the apparent difference between the larger and smaller specimens by the employment of a distinct designation for the latter. The species however is quite variable in the expression of its internal casts at different growth periods and it has required the somewhat extended series of specimens in hand to make entirely clear the passage of

amostras presentes para tornar inteiramente clara a passagem de uma para outra. O Professor Kayser referiu que estes fosseis foram colleccionados em Tybagy pelo Snr. Telemaco Borba e que no principio foram considerados como pertencentes ao terreno permiano, bem como que num exame provisorio pelo Dr. Derby foram declarados identicos como amostras conhecidas por elle no Devoniano inferior de Ponta Grossa e Jaguaryahyva, sendo suggerida a comparação da maior com *S. Buarqueanus* Rathbun (Maecurú) e da menor com *S. duodenarius* Hall. ⁽¹⁾

Na maturidade estas conchas são grandes, rotundas ou infladas, com costellas arredondadas largas e baixas, e com intervallos egualmente baixos, a charneira não se estendendo pela largura total da concha, angulos cardinaes arredondados, área ventral da charneira larga, alta, não arqueada, porém inclinada em rumo da valva dorsal. Internamente a concha, sendo completamente crescida, é naturalmente muito engrossada em redor dos umbos, com as impressões musculares aprofundadas e conspicuas, a superficie pallial frequentemente cavada e o delthyrio cheio por uma callosidade. Taes conchas maduras ou velhas podem attingir á largura de 100 mm. e o comprimento de 65 mm. Estas conchas, como geralmente se acham

one into another. Professor Kayser has referred to the original collection of these specimens at Tybagy by Mr. Telemaco Borba and to the original supposition that they pertained to the Permian, as well as to the provisional examination of them by Dr. Derby who pronounced them identical with specimens known to him in the Lower Devonian of Ponta Grossa and Jaguaryahyva and suggested the similarity of the larger to *S. duodenarius* Hall. ⁽¹⁾

At maturity these shells are large, rotund or inflated with broad, low, rounded ribs and equally low intervals; hinge not extending the full width of the shell, cardinal angles rounded, ventral hinge-area broad, high not arched but bent over or toward the dorsal valve. Internally the full-grown shell is naturally much thickened about the umbones, the muscle scars deepened and conspicuous, the pallial surface often pitted, delthyrium calloused and filled. Such mature or old shells may attain a width of 100 mm. and a length of 55 mm. These shells as usually preserved have been more or less subjected to pressure in one direction or another which has particularly modified the expression of the exterior. The illustrations here given

⁽¹⁾ Derby referiu a occurencia de uma especie provavelmente identica com *S. duodenarius* nos folhelhos molles da serie de Ponta Grossa, nos Archivos do Museu Nacional, v. 3, p. 93.

⁽¹⁾ Derby referred to the occurrence of a species probably identical with *S. duodenarius* in the soft shales of the Ponta Grossa series in Archivos do Museu Nacional v. 3, p. 93.

conservadas, têm sido mais ou menos sujeitas a pressão, numa direcção ou noutra, que tem modificado especialmente a expressão do exterior. As illustrações aqui dadas têm sido escolhidas com cuidado para evitar taes expressões distortas. Muito do material consiste em moldes internos; porém alguns moldes externos têm offerecido meio de representar o exterior das valvas. Em seguida vem em summario os caracteres distintivos da especie.

EXTERIOR. *Esculptura*. Esta consiste, na maturidade, de finas linhas filiformes, radiaes, que atravessam do mesmo modo plicações e sulcos.

Plicação. Em correspondencia com a esculptura as costellas são arredondadas e separadas por sulcos eguaes a ellas em largura. Em conchas jovens a dobra e sinus são relativamente estreitos e baixos, tendo bastante uniformemente a largura de uma costella e dous sulcos, ou de um sulco e duas costellas, proporção esta que continúa até a maturidade. O sinus é ligeiramente achatado no fundo em todos os estadios de crescimento, tornando-se esta feição mais conspicua com a idade, e a dobra se torna mais distinctamente achatada, ou mesmo ligeiramente deprimida ou sulcada no cume. As costellas são em numero de cinco a cada lado da dobra e sinus, e contando a que limita o sinus, uma sexta é geralmente visivel nos angulos da charneira. Occasionalmente, conchas jovens e velhas apresentam uma setima e mesmo uma oitava

have been selected with care to avoid such distorted expressions. Most of the material consists of internal casts but external molds have afforded means of representing the outside of the valves. The following points summarize the distinctive characters of the species.

EXTERIOR. *Sculpture*. This consists at maturity, of fine radial thread-like lines traversing plications and furrows alike.

Plication. In correspondence with the sculpture the ribs are rounded and separated by furrows equal to them in width. In young shells the fold and sinus are relatively narrow and low having quite uniformly a width of one rib and two furrows or one furrow and two rib; a proportion which continues to maturity. The sinus is slightly flattened at the bottom in all stages of growth, more conspicuously in age, and the fold more distinctly flattened, even slightly depressed or furrowed on top. The ribs are five on each side of fold and sinus, counting the bounding ribs of the sinus, and a sixth is usually visible at the hinge-angles. Occasionally young and old shells show a seventh and even an eighth obscure rib on the cardinal slopes. There is no difference in number of ribs as between youth and age but there is a difference in aspect due to the

costella obscura sobre as encostas cardinaes. Não ha differença no numero das costellas entre os estadios jovens e velhos, porém ha uma differença em aspecto devido ao engrossamento da concha com o crescimento, ficando as plicações mais largas e menos pronunciadas nas conchas velhas.

Nos moldes internos de taes conchas velhas as impressões das plicações apresentam apparencia pronunciadamente angular.

Contorno. Transversalmente subelliptica, com a charneira recta e angulos da charneira arredondados, entrelaçando-se as fortes plicações numa margem vivamente zigzagueada.

Area. Area ventral da charneira alta, curvada ligeiramente para diante, projectando-se bem adiante do bico dorsal.

INTERIOR. *Ventral.* As impressões musculares, naturalmente augmentando em tamanho e profundidade com a idade, apresentam os caracteres usuaes com *Spirifers* grandes, sendo o molde grande, ovato, saliente atraz, dividido por um baixo septo mediano que separa os pares vivamente impressos de impressões diductoras e as pequenas adductoras medianas. As placas dentaes são curtas e logo se perdem no engrossamento interno geral das partes umbonaes. As conchas velhas apresentam um deposito grosso no fundo e lados do delthyrio; com a idade a região umbonal fica coberta de callosidades e muitas vezes cavada com depressões do manto.

Dorsal. Nas conchas jovens as

thickening of the shell in growth, the plications being broader and less pronounced in the old shells.

In internal casts of such old shells the impressions of the plications have a decidedly angular appearance.

Outline. Transversely subelliptical with straight hinge and rounded hinge-angles, the strong plications interlocking in a sharply zig-zagged edge.

Area. Ventral hinge area high, curved slightly forward, projecting well beyond the dorsal beak.

INTERIOR. *Ventral.* The muscle scars, naturally increasing in size and depth with age, present the characters usual to large *Spirifers*, the cast being large, ovate, projecting behind, divided by a low median septum which parts the sharply marked pairs of diductor scars and the small median adductors. The dental plates are short and soon become lost in the general interior thickening of the umbonal parts. Old shells present a heavy deposit at the bottom and sides of the delthyrium. With age the umbonal region becomes much calloused and often pitted with depressions of the mantle.

Dorsal. In young shells the four

quatro impressões adductoras são raras vezes visíveis, porém com a idade ellas se tornam muito fortes e se estendem por mais da metade do comprimento da valva. Um baixo septo mediano, estendendo-se para diante em frente da area muscular; sempre se acha presente; este se alarga no umbo e é confluyente com um largo e erecto processo cardinal crescentiforme, radialmente estriado em conchas jovens, porém tornando-se liso e bifurcado com a idade.

Comparações. A especie pertence ao typo de *Spirifers* que, fallando latamente, é característico da Neosiluriana e boreal Eodevoniana. Mas, especificamente, o typo se divide em especies com muito baixas e poucas plicações (*S. radiatus*, *S. plicatellus*, etc.) e as com costellas mais pronunciadas e geralmente em maior numero (*S. macropleura*, *S. macropleuroides*). As primeiras são principalmente silurianas, as ultimas devonianas.

Já foi notado nas observações supra que uma aliada desta concha é *S. Buarqueanus* Rathbun do rio Maecurú. A especie nunca foi figurada pelo seu autor e não tenho conseguido locar as originaes de Rathbun, quer seja nas collecções da Cornell University, quer no Nacional Museum de Washington. O Dr. Derby, familiarizado, por uma longa lida, com os fosseis brasileiros, suggeriu que a especie maior de Tybagy era comparavel com *S. Buarqueanus*, e ao que parece, elle teve em mente alguma concha amazonica semelhante á des-

adductor scars are seldom visible but they become very strong with age and extend more than one-half the length of the valve. A low median septum reaching forward in front of the muscle area is always present; this broadens out at the umbo and is buttressed by a wide crescentic erect cardinal process, radially striated in youth but smooth and bifurcate in age.

Comparisons. The species belongs to a type of *Spirifers* which, broadly speaking, is characteristic of the late Silurian and early boreal Devonian. More specifically the type divides itself into species with very low and few plications (*S. radiatus*, *S. plicatellus*, etc.) and those with more pronounced ribs, usually more numerically (*S. macropleura*, *S. macropleuroides*). The former are chiefly Silurian, the latter Devonian.

It has been intimated in the notes above given that an ally of this shell is the *S. Buarqueanus* Rathbun from rio Maecurú. The species was never illustrated by its author and the writer has been unable to locate Mr. Rathbun's originals either in the collections of Cornell University or the National Museum in Washington. Dr. Derby who, by long association was familiar with the Brazilian fossils, suggested that the larger Tybagy species was comparable to *S. Buarqueanus* and it would seem therefore that he had in mind some such Ama-

cripta e figurada por Katzer como *S. Lauro-Sodreanus*, antes que a consignada por Katzer a *S. Buarqueanus*. *S. Lauro-Sodreanus*, porém, é concha bem distinta tanto de *S. Buarqueanus* como de *S. Iheringi*; como se vê nas figuras da amostra original de Katzer, dadas na Estampa 21, figs. 9 e 10. ⁽¹⁾

A amostra original é um molde interno ventral, altamente convexo, de charneira curta, com angulos cardinaes arredondados, sinus largo e razo com costellas baixas no seu meio, 4+1 costellas lateraes, sendo a mais proxima ao sinus com apenas a metade da largura da que lhe fica ao lado. A esculptura acha-se apagada, salvo a sugestão de linhas radiaes perto da margem do sinus, sufficiente, talvez, com outras feições a indicar a affiliação da especie com *S. Iheringi*.

Referindo-me ao valor de *Spirifer Borbai* (v. Ihering) Kayser, julgo conveniente registrar os seguintes

zonian shell as that described and figured by Katzer as *S. Lauro-Sodreanus*, rather than the shell assigned to *S. Buarqueanus* by Katzer. *Spirifer Lauro-Sodreanus* is, however, a species quite distinct from *S. Buarqueanus* as well as from *S. Iheringi*, as may be seen on consulting the figures of Katzer's original here given, (plate 21, fig. 9, 10) ⁽¹⁾.

The original specimen is an internal ventral cast, highly convex, short hinged, with rounded hinge-angles, broad shallow sinus with low ribs in its middle, 4+1 lateral ribs, that nearest the sinus being not more than one-half as wide as the next. The sculpture is lost save for a suggestion of radial lines near the margin of the sinus — sufficient perhaps, with other features, to indicate the affiliation of the species to *S. Iheringi*.

In referring to the value of *Spirifer Borbai* (v. Ihering) Kayser, I think it well to record the following facts.

⁽¹⁾ Na resposta que dei á consulta do Director do Museu Paulista sobre umas amostras de *Spirifer*, do Estado do Paraná, disse, em substancia, que eu as considerava como indeterminaveis, mas que as maiores, pela forma robusta e pela escassez e largura das costellas, podiam pertencer ao mesmo grupo que *S. Buarqueanus* e que as menores tinham alguma cousa do aspecto de *S. duodenarius* e dei rotulos de conformidade com estas impressões. As amostras com os meus rotulos foram depois submettidas ao Prof. Kayser, porém sem a nota explicativa destes ultimos e dahi tem resultado o embrulho de me attribuir uma opinião que nunca tive e de dar nomes especificos baseado na contestação desta supposta opinião, antes do que nos caracteres indeterminaveis de um material inadequado. — O. A. DERBY.

⁽¹⁾ In reply to a consultation from the director of the Museu Paulista regarding some specimens of *Spirifer* from the state of Paraná, I stated, in substance, that I considered them as indeterminable but that on account of their robust form and the rarity and width of the ribs the larger ones might belong to the same group as *S. Buarqueanus*, and that the smaller ones had something of the aspect of *S. duodenarius*, and the specimens were labeled in accordance with this impression. Subsequently the specimens, accompanied by my labels but without the explanatory note, were submitted to Prof. Kayser and thus resulted the confusion of attributing to me an opinion that I never held and of giving new specific names based on a refutation of this supposed opinion rather than on the indeterminable characters of the inadequate material. — O. A. DERBY.

factos: o Prof. Kayser refere que tendo recebido do Dr. v. Ihering dous moldes internos de Tybagy com o nome de *S. Borbai*, achou certas diferenças na nitidez e numero das costellas que, a seu ver, podiam eventualmente provar ser de valor especifico. Estou informado que as estampas lithographicas (em numero de duas) que foram preparadas na Europa para acompanhar o trabalho de Kayser se extraviaram em transito e que as estampas que apparecem com a publicação são substitutas preparadas no Brasil. Tenho presentes ambas as edições e bem que as duas concordem na numeração das figuras, estas são na ultima edição extremamente dissemelhantes das da primeira e com duas excepções (Est. 1, fig. 2, Est. 2, fig. 1) não são reconheciveis como sendo desenhadas sobre as mesmas amostras. Os pontos que Kayser desejava frizar são relativamente claros nas estampas originaes, porém nas substitutas as diferenças nas duas especies não são apparentes: Bem que não possa, em vista da abundancia do material e com o conhecimento dos limites de variação em *S. Iheringi*, concordar na distincção de *S. Borbai*, parece-me conveniente, em justiça ao Prof. Kayser, dar esta explicação.

Localidades. Tybagy; muito abundante em todos os estadios de crescimento nos folhelhos argillosos micaceos amarelllos, molles e nos arenites compactos cinzentos. Ponta Grossa; nos folhelhos cinzentos.

Professor Kayser refers to having received from v. Ihering two internal casts from Tybagy bearing the name *S. Borbai* which he retained, finding certain differences in the sharpness and number of the ribs which he thought might eventually be found of specific value. I am informed that the lithographic plates (two in number) which were prepared in Europe for the illustration of Kayser's paper, were lost in transit and that the plates which appear in the paper as published were substitutes prepared in Brazil. I have both editions before me and though the two agree in numbering of the figures, the figures themselves of the last edition are extremely unlike those of the first and with two exceptions (pl. 1, fig. 2; pl. 2, fig. 1), they can not be recognized as having been made from the same specimens. The points that Kayser desired to bring out are made fairly clear on the original plates but on the substitutes the differences in the two are not apparent. Though I can not, in the abundance of material and cognizant of the limits of variation in *S. Iheringi*, grant the distinction of *S. Borbai*, it seems just to Professor Kayser that the above explanation be made.

Localities. Tybagy; very abundant in all stages of growth in the soft yellow micaceous clay shale and in the light gray compact thin sandstones. Ponta Grossa; in the gray shales.

SPIRIFER PARANA nov.

ESTAMPA XXI, figs. 5, 6.

Uma concha do typo radiado com poucas costellas baixas muito semelhantes á bem conhecida *S. macropleura* Conrad da Helderbergiana e *S. macropleuroides* Clarke do arenito Chapman. A concha é relativamente grande, estendida ao longo da charneira um tanto além do maior diametro das valvas em outra qualquer parte ; dobra e sinus baixos e simples, ambos bastante regularmente arredondados, e em cada encosta lateral ha tres costellas arredondadas e distantes, diminuindo em tamanho, emquanto uma quarta é, ás vezes, obscuramente visivel nas encostas cardinaes. A esculptura, na maturidade, consiste em finas linhas radiaes filiformes ; superficie raras vezes cruzada por linhas concentricas.

Os primeiros estadios de crescimento de *S. Paraná* indicam que as linhas radiadas superficiaes foram fimbriadas como em *S. antarcticus*.

Não posso instituir comparação approximada entre esta especie e qualquer outra. Das que se assemelham em muitas particularidades, ella se afasta em outras. A singular egualdade em forma e proporções de *S. Paraná* e sua associada *S. contrarius* e a reversão do aspecto em plicação são mencionados em outro lugar. *Spirifer macropleura* Conrad tem a superficie inteira absorvida pelas suas tres grandes dobras radiaes e *S. macropleuroides* tem estas reduzidas a duas

A shell of the sparse, low ribbed, radiate type closely represented by the well known *S. macropleura* Conrad of the Helderbergian and *S. macropleuroides* Clarke of the Chapman sandstone. The shell is relatively large, extended on the hinge somewhat beyond the greatest diameter of the valves elsewhere, has a low, simple fold and sinus both quite regularly rounded and on each lateral slope are three rounded, distant ribs, diminishing in size, while a fourth is sometimes obscurely visible on the cardinal slopes. Sculpture of maturity consisting of fine radial thread-like lines ; surface seldom crossed by concentric lines.

The early growth stages of *S. Paraná* indicate that the superficial radii were fimbriate as in *S. antarcticus*.

I can institute no close comparison between this and any other species. Those that it resembles in many particulars it departs from in others. The singular equality in form and proportions between *S. Paraná* and its associate *S. contrarius* and the reversal of aspect in plication are spoken of elsewhere. *Spirifer macropleura* Conrad has the entire surface absorbed by its three large radial folds and *S. macropleuroides* has these reduced to but two or even one. As

apenas ou mesmo uma. Como se dá com *S. Kayserianus*, amostras de *S. Paraná* nos folhelhos molles, ás vezes mostram as partes umbonaes engrossadas ao longo da charneira apenas, sendo indobradas ou destruidas as partes marginaes mais delgadas, dando assim a expressão de conchas muito estendidas e curtas, muito semelhantes em aspecto aos objectos que têm passado sob o nome de *S. macropterus*. Uma valva dorsal desta especie tem o comprimento ao longo da charneira de 72^{mm}, com a dimensão vertical de 29^{mm}, sendo este ultimo um tanto encurtado por enrolamento da margem; um outro individuo, conservando melhor as proporções, mede 83^{mm} ao longo da charneira e 40^{mm} em comprimento.

Localidade — Nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa.

with *S. Kayserianus*, specimens of *S. Paraná* in the soft shales sometimes show only thickened umbonal parts along the hinge, the thinner marginal parts being folded in or destroyed, thus giving the expression of very extended and short shells much like the objects which have commonly passed under the name of *S. macropterus*. A dorsal valve of this species has a length on the hinge of 72^{mm} with a vertical dimension of 29^{mm}; the latter somewhat shortened by infolding; another individual preserving the proportions better is 83^{mm} on the hinge and 40^{mm} in length.

Locality — In the gray shales of Ponta Grossa.

SPIRIFER CONTRARIUS nov.

ESTAMPA XXI, figs. 7, 8

Ha na collecção uma serie de valvas dorsaes que são bem notaveis por apresentarem as proporções de *S. Paraná*, a sua charneira extendida, angulos da charneira agudos, comprimento curto e approximadamente o mesmo numero de costellas; porém apresenta uma differença altamente distinctiva no character destas. A plicação é de algum modo a reversão ou contraparte da das valvas dorsaes de *S. Paraná*. Ahi a concha apresenta uma dobra alta, muito estreita, quasi aguda, ligeiramente deprimida no

There is a series of dorsal valves in these collections which are quite remarkable in presenting the proportions of *S. Paraná*, its extended hinge, acute hinge angles, short length and approximately the same number of ribs but carry a highly distinctive difference in the character of the latter. The plication is in a way almost a reversal or counterpast of that in the dorsal valves of *S. Paraná*. Here the shell has a high very narrow, almost acute fold, slightly depressed on top and showing traces

cume e mostrando traços de um septo mediano, ao passo que as costellas, em numero de 5, com uma sexta obscura, são nitidamente anguladas, estreitas e separadas por largos e baixos sulcos uniformemente concavos que apresentam aproximadamente a curva e proporção das costellas de *S. Paraná*. A esculptura adulta consiste em linhas radiadas.

Esta especie era indubitavelmente mais curta e mais transversal que a sua associada e uma concha completa devia ter tido um comprimento de cerca de 22 mm. (conforme a indicação da curvatura da margem lateral) ao passo que o comprimento actual da charneira é de 80 mm.

Localidade. Rara nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa.

of a median septum, while the ribs, 5 in number with an obscure sixth, are sharply angled, narrow and separated by broad, low, evenly concave furrows which have about the curve and proportion of the ribs on *S. Paraná*. Mature sculpture radial lines.

The species was undoubtedly shorter and more transverse than its associate and a complete shell would have a length of about 22 mm. (as indicated by the curvature of the lateral margin) while the actual hinge length is 80 mm.

Locality. Rare in the gray shales of Ponta Grossa.

SPIRIFER KAYSERIANUS nov.

ESTAMPA XIX, figs. 1-15

Esta bella especie é o *Spirifer* predominante dos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa e a sua abundancia em diversos estadios de crescimento têm-me permittido estabelecer certos caracteres estruturales e evolutivos valiosos para a interpretação correcta destes fosseis. A especie possui um exterior finamente lineado ou radiado. É, portanto, uma das *Radiati*. Assim são todos os *Spirifers* desta fauna. Em qualquer fauna boreal a existencia de uma tal profusão de *Spirifers* radiados seria tomada como indicativa de idade neosiluriana ou eodevoniana e não

This fine species is the predominant *Spirifer* in the gray shales of Ponta Grossa and its abundance in the various stages of growth has enabled us to establish certain structural and developmental characters of significance for the correct interpretation of these fossils. The species possesses a finely lineate or radiate exterior. It is hence one of the *Radiati*. So are all the *Spirifers* of this fauna. In any boreal fauna the existence of such an array of radiate *Spirifers* would be taken as indicative of later Silurian or early Devonian age and

vejo razão para dar outra significação a esta estrutura no caso presente. Comquanto, porém, o estylo radiado da escultura seja o seu caracter predominante, elle não é deste typo simples e aqui estamos forçados a modificar as nossas concepções sobre o valor de variações neste respeito, quanto ao modo pelo qual estamos acostumados a applical-as nas faunas boreaes. O Professor Kayser, conforme já foi referido, registrou o caracter da escultura na concha identificada por elle como *S. antarcticus*, da Argentina, mostrando que não só é radiada, como tambem fimbriada, e que a especie apresenta tambem lamellas imbricadas. Creio que até então não se tinha demonstrado que *Spirifer* algum apresentasse esta combinação dos tres estylos de ornatos.

A observação do Professor Kayser é incontestavel e é confirmada pela grande série que tinha presente, representando os estadios de crescimento, tanto de *S. Antarcticus* como de *S. Kayserianus*. Tenho de confessar que esta série de conchas me tem embaraçado bastante, devido ao facto que as conchas adultas apresentam poucos traços das lamellas imbricadas ou das fimbrias, retendo, pela maior parte, as estrias radiadas apenas, ao passo que somente as conchas menores, apresentam melhor a combinação das tres feições esculpturaes. Tão marcada é esta differença que no principio, as conchas mais jovens pareceram apresentar uma serie distincta não distinguivel de *S. Antarcticus* de Kay-

we have no reason to put any other construction on this structure here. But while the radiate style of the sculpture is its predominant character, it is not of this simple type and here we are compelled to modify our conceptions of the worth of variations in this respect as we have become accustomed to apply them in boreal faunas. Professor Kayser, as we have already observed, recorded the character of the sculpture in the shell he identified as *S. antarcticus* from Argentina, showing that it was not alone radiate, but fimbriate as well, and that the species also carried imbricating lamellae. I believe that until then no *Spirifer* had been shown to possess this combination of three styles of ornament.

Professor Kayser's observation is unimpeachable and is endorsed by the extensive series before me representing the growth stages both of *S. antarcticus* and *S. kayserianus*. I am free to confess that this series of shells has puzzled me no little because of the fact that adult shells show few traces of the imbricating lamellae or of the fimbriae retaining for the most part only the radial striae, while it is the smaller shells alone which present best the combination of the three sculptural features. So marked is this difference that the younger shells at first seemed to present a distinct series, not to be distinguished from Kayser's *S. antarcticus* and I am convinced that they do indeed represent the spe-

ser e estou convencido que de facto representam a especie *S. Hawkinsi*, incluindo esta parte de *S. Antarcticus* Kayser, sendo possivel que ambas sejam condições maturas de crescimento nas localidades donde provieram as amostras descriptas. Que isto não se dá nos folhelhos de Ponta Grossa fica demonstrado por cada estadio intermediario de crescimento, e, portanto, comquanto devamos considerar as conchas menores como expressões immaturas de *S. Kayserianus*, temos tambem a concordar que são indistinguiveis e equivalentes ás conchas que têm sido designadas pelos nomes especificos acima citados.

Em conchas *maturas* a superficie das valvas é bastante deprimida, sem approximação alguma do caracter gibboso ou inflado mostrado por *S. Iheringi*. Em correspondencia com este aspecto a dobra e sinus são baixos, a primeira é largamente deprimida no cume e, no caso de ter soffrido uma ligeira compressão, desenvolve um sinus mediano muito raso, que se estende por todo o seu comprimento. As valvas são transversas, rectas e compridas ao longo da charneira, sendo a linha desta a sua maior dimensão; os angulos cardinaes raras vezes são agudos, usualmente arredondados; em termo médio, o comprimento cardinal é mais do dobro da altura da concha. Frequentemente a conservação das engrossadas partes umbonaes das valvas e a destruição das tenues partes marginaes deixam amostras de charneira comprida taes como as que

cies *S. Hawkinsi*, including that part of *S. antarcticus* Kayser, both of which may be mature conditions of growth in the location whence they were described. That here in the Ponta Grossa shales they are not so, every passage stage of growth demonstrates and therefore while we must look upon the smaller shells as immature expressions of *S. kayserianus* we may also concede that they are undistinguishable from and equivalent to the shells which have been designated by the species names above cited.

In *mature* shells the surface of the valves is quite depressed, with no approach to the gibbous or inflated character shown in *S. Iheringi*. In correspondence to this aspect the fold and sinus are low, the former broadly depressed on top and under slight compression develops a very shallow median sinus running its entire length. The valves are transverse, straight and long on the hinge, the hinge-line being the greatest dimension; the cardinal angles are seldom acute, usually rounded; on the average the cardinal length is more than twice the height of the shell. Frequently the preservation of the thickened umbonal parts of the valves and the destruction of the thin marginal portions leaves long-hinged specimens such as have commonly passed in literature as *S. macropterus*, etc. The plications are relatively low and

têm passado na litteratura com o nome de *S. Macropterus*, etc. As plicações são relativamente baixas e largas, uniformemente arredondadas, sendo os intermediarios entre ellas muito pouco mais estreitos que as costellas, porém de curvatura egualmente suave. Estas costellas são em numero de 5, com uma 6ª obscura em cada encosta lateral, todas decrescendo rapidamente em proeminencia. Ha nestas conchas uma notavel frequencia de asymetria e de irregularidade de crescimento. Vê-se isto nas metades deseguaes das valvas, conforme mostram algumas das nossas figuras e tambem no afastamento aparentemente facil de regularidade no augmento brusco de plicações de um lado ou do outro. Assim, uma valva dorsal bem definida tem as 6 costellas lateraes usuaes mostrando a 4ª e a 6ª uma tendencia á duplicação; ao passo que no campo cardinal pode-se contar 8 costellas menores adicionaes, que se apresentam repentinamente numa linha definida de crescimento. Numa outra amostra as costellas maiores em numero de 8 em cado lado e algumas dellas perto da dobra mostram evidencia de duplicação. As interiores não apresentam feições distinctivas. Valvas ventraes maturas têm bem desenvolvidas impressões em fórma de sino, porém estas não são comparaveis em tamanho com as de *S. Iheringi*. As valvas dorsaes têm uma baixa ruga septal mediana que se estende bem para a frente.

Em conchas jovens ha, no principio, uma definição mais nitida das plica-

broad, evenly rounded, the grooves between being but slightly less in width than the ribs but equally gentle in curvature. These ribs number 5 with an obscure 6th on each lateral slope, all quite rapidly decreasing in prominence. There is in these shells a notable frequency of asymmetry and irregularity of growth. This is seen in the unequal halves of the valves as illustrated in some of our figures and also in the apparently easy departure from regularity in the abrupt increase of plications on one side or another. Thus a well defined dorsal has the usual 6 lateral ribs, numbers 4 and 6 showing a tendency to duplication, then in the cardinal field can be counted 8 additional minor ribs which appear suddenly at a definite line of growth. In another specimen the larger ribs are 8 in number on each side and some near the fold show evidence of duplication. The interiors present no distinctive features. Mature ventrals have well-developed bell scars but they are not comparable in size to those of *S. Iheringi*. Dorsal valves have a low median septal ridge extending well toward the front.

In young shells there is at first a sharper definition of the plications,

ções, e naturalmente estas são, na sua origem, mais escassas, porém as áreas cardinaes são largas e lisas. A distinção principal entre os primeiros e os ultimos estadios do crescimento reside no aspecto da superficie. Nas mais nitidas das conchas jovens as lineações radiaes se estendem sobre a superficie de lamellas concentricas e terminam numa franja de espinulos. Esta combinação de caracteres só se encontra em casos excepcionaes de conservação. E' um desenvolvimento paralelo ao visto em *S. antarcticus*, bem que, talvez, menos notavelmente desenvolvido. Com augmento em tamanho as fimbrias raras vezes são perceptíveis, salvo na fórmula de puncturas no molde exterior, perto das margens da concha, tornando-se as lamellas concentricas menos distinctas, bem que os seus traços possam ser vistos, quasi invariavelmente, nos estadios adiantados do crescimento; porém a obscuração gradual destas feições parece realçar a estriação radiada. Lidando com amostras completamente crescidas somente, pouca duvida haveria em dizer que a esculptura da especie é totalmente radiada, e é evidente que, ao approximar-se da maturidade, as fimbrias e as lamellas que as levam se tornem obsoletas pelo gasto ou por crescimento sobreposto. Não estou, de modo algum, certo que esta condição, que se verifica no *S. Kayserianus* e *S. antarcticus* tambem não se encontre em *S. Iheringi* e, de facto, a mesma linha de argumentação é applicavel aos outros *Spirifers* da fauna, *S. Para-*

and naturally the plications are at first sparser, but the cardinal areas are broad and smooth. The chief distinction in earlier and later stages lies in the aspect of the surface. In the clearest of the young shells the radial lineations run out on the surface of concentric lamellas and terminate in a fringe of spinules. Exceptional preservation only demonstrates this combination of characters. It is a parallel development to that seen in *S. antarcticus* though perhaps not so strikingly developed. With advance in size the fimbriae can seldom be seen except as punctures on the exterior cast near the shell margins, the concentric lamellae become less distinct though their traces can be almost invariably seen in advanced growth-stages, but the gradual obscuration of these features seems to bring into greater prominence the radial striation. Were one to deal with full-grown specimens only, there would be little hesitation in deciding the sculpture of the species to be wholly radiate and it is evident that toward maturity the fimbriae and the lamellae which bear them become obsolete by wear or overgrowth. I am not at all certain that this condition, true of *S. Kayserianus* and *S. antarcticus*, is not also true of *S. Iheringi* Kayser, and indeed the same line of argument is applicable to the other *Spirifers* of the fauna, *S. Paraná*, *S. contrarius*. In these conclusions, if justified, we are confronted by a style of ornament throughout these forms which gives

ná, *S. contrarius*. Nestas conclusões, uma vez justificadas, somos confrontados por um estylo de ornato, prevalecendo em todas estas fórmulas, que lhes imprimia um cunho altamente distintivo. Acho opportuno e desejavel insistir neste raciocinio ao ponto de tornar estas conclusões tambem prova-veis no caso da maioria dos Spirifers até agora registrados destas faunas mais meridionaes, a *S. Vogeli*, *S. undiferus*, *S. Chuquisaca* e outros, porém, com referencia a estas e ás varias especies sul-africanas, este ponto não pode ser determinado sem uma série mais adequada de exemplares.

Uma comparação excellente pode ser feita entre esta concha e a figurada por Schwarz como *S. Ceres* Reed. Nesta temos uma valva dorsal raza, arredondada nos angulos com dobra deprimida e sulcada, plicações largamente arredondadas em numero de 5+1, e bem que nada se diga a respeito do character da estrutura, esta normalmente seria radiada. Não me acho habilitado a dizer se a concha do Dr. Schwarz é identica ou não com *S. Ceres* Reed. Não me parece ser a mesma. Sinto-me, porém, muito impressionado com a sua identidade aparente com *S. Kayserianus*.

Reconheço a estreita similaridade e a possivel identidade de *S. Kayserianus* com as conchas sul-africanas figuradas por Sharpe em 1856 como *S. Orbignyi* e a designada com o mes-

them a highly distinctive stamp. I feel it desirable and competent to enforce this reasoning so far as to make the conclusions also probable in the case of the majority of Spirifers heretofore recorded from these southernmost faunas, to *S. Vogeli*, *S. undiferus*, *S. Chuquisaca* and others, but for these and for the various South African species, the point can not be determined without more adequate series of examples.

An excellent comparison may be drawn between this shell and that figured by Schwarz ⁽¹⁾ as *S. Ceres* Reed. Here we have a shallow dorsal valve round at the angles with depressed and sulcate fold, broadly rounded plications 5+1 in number and though no statement is made as to the character of the sculpture, it would normally be radiate. I am not prepared to say that Dr. Schwarz's shell is identical with *S. Ceres* Reed. They do not seem to me the same. But I am much impressed with the apparent identity of the former with *S. Kayserianus*.

The writer recognizes the close similarity and possible identity of *S. Kayserianus* with the South African shells figured by Sharpe in 1856 as *S. Orbignyi* and that billeted with the

(1) Records Albany Museum v. 1, 1906, p. 375, pl. fig. 6.

mo nome por Reed. Parece-me, porém, haver duvida muito séria quanto á comunidade dos caracteres especificos destas conchas com o *S. Orbignyi* Morris e Sharpe das ilhas Falkland, seja esta o que for. *Spirifer Kayserianus* provavelmente existe na fauna Bokkeweld, mas não temos certeza que *S. Orbignyi* se apresente ali ou na fauna paranaense.

Localidade—Excessivamente abundante em Ponta-Grossa.

same name by Reed. There seems to me, however, very grave doubt as to whether these shells have specific characters in common with the Falkland Island. *S. Orbignyi* Morris and Sharpe, whatever that may prove to be. *Spirifer Kayserianus* is probably present in the Bokkeveld fauna, but we can not feel at all assured that *S. Orbignyi* is present either there or in the Paraná fauna.

Locality --- Exceedingly abundant at Ponta Grossa.

SPIRIFER ANTARCTICUS Morris and Sharpe

ESTAMPA XVIII, fig. 1-16

Spirifer antarcticus Morris and Sharpe. Quart. Jour. Geol. Soc. London. 1846. v. 2, p. 276, pl. 11, fig 2.

Spirifer antarcticus Kayser. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. 1897. p. 297, pl. 9, fig. 3.

Spirifer antarcticus Thomas. Idem. 1905. p. 261, pl. 13, fig. 22-25

Spirifer antarcticus Newton. Proc. Royal Physical Society, Edinburgh. v. 16. 1906. p. 252, pl. 10, figs. 1-10.

A serie desta especie que recebi dos arenites e folhelhos das Ilhas Falkland é bem extensa, consistindo em algumas vintenas de individuos, alguns conservados na forma de molde externo conservando a esculptura superficial, outras como moldes do interior, conservando a area cardinal muito conspicua da valva ventral. Este bom sortimento de material, offerecendo todos os detalhes essenciaes da estrutura e apresentando taes variações em tamanho, forma e plicação, accórdes com a concepção de uma especie, offerece uma oportunidade para expôr claramente

The series of this species which I have received from the sandstones and shales of the Falkland Islands is quite extensive amounting to several scores of individuals, some preserved as external casts retaining the surface sculpture, others as casts of the interior retaining the very conspicuous cardinal area of the ventral valve. This fine supply of material affording all essential details of structure and showing such variations in size, form and plications as are consistent with the conception of a species, presents an opportunity of setting forth clearly

as particularidades desta importante e muito discutida especie.

Não me resta duvida alguma que, com poucas excepções, todas estas amostras são da mesma especie. Nos arenitos massivos com estratificação cruzada das camadas Falkland os fosseis se apresentam em moldes nitidamente definidos sobre ambas as faces de lages de um a dois pés de espessura, porém não dentro da propria lage, e ali é facto digno de nota a exclusão de outras especies. Nos schistosos folhelhos arenosos as conchas frequentemente se apresentam em grande profusão. Que estas são as conchas que Morris e Sharpe designaram pelo nome de *S. antarcticus* é manifestado: primeiro, pelo seu grande tamanho, porque são frequentemente bastante ponderosas, maiores ainda do que indica a descripção original, e com a idade ficam tão engrössadas na região umbonal, que deixam moldes com profundas impressões musculares; segundo, nas suas elevadas, ligeiramente arqueadas e muito conspicuas areas cardinaes ventraes e delthyrios meio tapados; terceiro, no numero e caracter das plicações. Com respeito a estas ultimas, foram ellas descriptas de um unico molde externo da valva ventral nos seguintes termos: «20 a 24 costellas imbricadas, proeminentes e agudas». E' para notar que estas costellas são, muitas vezes, normalmente agudas ou se tornam assim com a menor compressão lateral, porém, em muitos casos, pode-se observar que, conquanto as costellas

the peculiarities of this important and much discussed species.

There is no remaining doubt in my mind that, with but single exceptions, all these specimens are of the same species. In the heavy crossbedded sandstones of the Falkland beds these occur in sharply defined casts on both surfaces of layers a foot or two in thickness, but not within the layer itself and here noticeably to the exclusion of other species. In the schistose sandy shales the shells are frequently shown in great profusion. That these *Spirifers* are that which Morris and Sharpe designated by the name of *S. antarcticus* is shown first in the large size, for they are often quite ponderous, even larger than is indicated in the original description, and in age become so thickened in the umbonal region as to leave deep muscled casts; second, in their elevated slightly arched and very conspicuous ventral cardinal areas and half filled delthyria; third, in the number and character of the plications. With regard to the last, these were described from the single external cast of the ventral valve as «20 to 24 prominent sharp imbricated ribs.» It is notable that these ribs are often normally sharp or rendered so by the slightest lateral compression, but in many instances it is observable that while sharp ribs may persist to maturity the sharp ribs of early stages may abruptly or gradually change to more broadly rounded ribs with narrower furrows between. In degree of

agudas possam persistir até a maturidade, as que o são nos primeiros estadios podem mudar abrupta ou gradualmente em costellas mais largamente arredondadas, com sulcos intermediarios mais estreitos. Quanto ao gráo de plicação, a affirmação de Morris e Sharpe representa um extremo numerico. Usualmente as amostras presentes têm $7+2$ costellas em cada encosta lateral ($14+4$ em cada valva). A esculptura superficial consiste na maturidade em finas linhas radiadas, e a especie, portanto, não póde ser convenientemente associada com *Spirifer Murchisoni* (= *arrectus* Hall) que é uma concha fimbriada durante toda a sua vida. De facto *S. antarcticus* e diversas das suas associadas fortalecem esta distincção muito importante entre *S. Murchisoni* e seus semelhantes nas faunas boreaes e o grupo que nas faunas austraes a este se assemelha, suggerindo *S. Murchisoni* em outros respeitos estruturales.

A fórma da concha é transversa, mais estendida na charneira, estreita nas encostas lateraes e com dobra e sinus baixos. Finas linhas concentricas de crescimento apertam frequentemente o exterior, que é, muitas vezes, cruzado por mais grossas interrupções varicosas ao crescimento. Os moldes internos destas conchas não apresentam afastamento especial algum da estrutura normal.

O Sr. E. T. Newton tem dado illustrações um tanto completas desta especie baseadas sobre impressões em cera (*Notes on Fossils from the Falkland*

plication Morris and Sharpe's statement represents a numerical extreme. Usually the specimens before us have $7+2$ ribs on each lateral slope ($14+4$ on each valve). The surface sculpture consists of fine radial lines at maturity, and the species therefore can not be properly associated with *Spirifer Murchisoni* (= *arrectus* Hall) which is a fimbriate shell throughout its history. In fact *S. antarcticus* and several of its associates enforce this very important distinction between *S. Murchisoni* with its like in boreal faunas and the group in austral faunas which resemble and suggest *S. Murchisoni* in other respects of structure.

The form of the shell is transverse, most extended on the hinge, narrow on the lateral slopes with low fold and sinus. Fine concentric growth lines frequently crowd the exterior, which is often crossed by coarser varical interruptions to growth. The interior casts of these shells show no special departures in structure.

Mr. E. T. Newton has given pretty full illustrations of this species from wax impressions, (*Note on Fossils from the Falkland Islands brought home by*

Islands brought home by the Scottish National Antarctic Expedition in 1994, op. cit. 1906) bem que não prestasse atenção a outros caracteres superficiais além da plicação. O Sr. Newton é da opinião que a *S. Orbigny* de Morris e Sharpe foi baseada sobre exemplares jovens de *S. antarcticus*. Comquanto as amostras no arenite das Falkland demonstrem a existencia de esculptura estriada nesta especie, a rocha é de granulação tão grosseira e os fosseis têm soffrido tanta distorção que, ao que parece, a sua esculptura fimbriada foi perdida. Comparando esses Spirifers com certas e abundantes especies paranaenses encontro concordancia essencial com *S. antarcticus* em todos os detalhes acima referidos, porém as melhores conservadas entre aquellas, especialmente moldes nitidos do exterior numa matriz argillosa de grão fino, demonstram que a superficie radialmente lineada é acompanhada por lamellas ligeiramente elevadas, sobre as quaes se acham bem desenvolvidos espinulos em continuidade com as linhas radiaes. Não é esta uma observação nova mas sim uma confirmação da estrutura discriminada por Kayser para conchas de caracter semelhante referido por elle a esta especie (*op. cit. Cerro del Fuerte, Argentina*). Conchas grandes usualmente deixam de conservar este caracter e moldes externos e só mostram os traços de lamellas concentricas. Parece claro, porém, que esta feição fimbriada deve ser aceita como o caracter normal de

the Scottish National Antarctic Expedition in 1904, op. cit. 1906) though no attention is given to other surface characters than the ribbing. Mr. Newton is of the opinion that Morris & Sharpe's *S. Orbigny* was based on young examples of *S. antarcticus*. While the Falkland sandstone specimens evince the existence of striated sculpture in this species, yet the matrix is so coarse grained and the fossils themselves subjected to such distortions that, as it would appear, their fimbriate sculpture is lost. On comparing these Spirifers with certain abundant Paraná species I find essential agreement with *S. antarcticus* in all details that have been referred to, but the best preserved of the former, especially sharply outlined casts of the exterior in a fine-grained, argillaceous matrix, demonstrate that the radially lineate surface is accompanied by slightly elevated lamellae on which are well developed spinules in continuity with the radial lines. This is not a new observation but is a confirmation of the structure made out by Kayser for shells of like character which he referred to this species (*op. cit. Cerro del Fuerte, Argentina*). Large shells usually fail to retain this character and external casts show only the marks of concentric lamellae. It seems clear however that this fimbriate feature is to be accredited as a normal character of *S. antarcticus* and the combination of radii, lamellae and spinules which we have shown to be present in several of the austral

S. antarcticus, e a combinação de raios, lamellas e espinulos que temos demonstrado ser presentes em diversos dos *Spirifers* austrais é tão altamente distintiva, que, ao que eu saiba, não se apresenta em espécies boreais.

Localidades. Nos arenites e folhelhos das camadas Falkland em Port Louis, E. F. (A. SP. SM); aosudoeste dos «Tidal Tablets» e «Green Patch»; San Carlos, E. F. (SM), Port Salvador, E. F. (SM), Fox Bay, (SP. SM), Pebble Island, W. F. (A), Port Howard, W. F. (SM), Spring Point, W. F. (SM), The Warrah, W. F. (A.), nos folhelhos cinzentos molles de Ponta Grossa e nos folhelhos amarelos de Jaguariahyva, Paraná; Santa Anna da Chapada e Lagoinha, Matto Grosso; no Estado de San Juan, Argentina, em Cerro Blanco, Lomas de los Piojos, Cerro del Fuerte, Cerro del Agua Negra; em todas associada com a *congéne* devoniana typica.

Spirifers is so highly distinctive that it is not known to me to occur in boreal species.

Localities. In the sandstones and shales of the Falkland beds at Port Louis, (A. SP. SM) southwest of the «Tidal Tablets» and at «Green Patch»; San Carlos, E. F. (SM), Port Salvador, E. F. (SM), Fox Bay, (SP. SM), Pebble Island, W. F. (A), Port Howard, W. F. (SM), Spring Point, W. F. (SM), the Warrah, W. F. (A); in the gray soft shales of Ponta Grossa and common in the yellow clays of Jaguariahyva, Paraná; Santa Anna da Chapada e Lagoinha, Matto Grosso; in the state of San Juan, Argentina, at Cerro Blanco, Lomas de los Piojos, Cerro del Fuerte, Cerro del Agua Negra; all in association with the typical Devonian assemblage.

SPIRIFER HAWKINSI Morris & Sharpe

ESTAMPA XVIII, fig. 17, 18

Spirifer Hawkinsi Morris & Sharpe. Quart. Jour. Geol. Soc. v. 2, 1846, p. 276, pl. 11, f. 1.

Acceitando esta concha imbricada de poucas costellas conforme foi descrita, encontro das Ilhas Falkland duas amostras semelhantes em tamanho, proporções, grão de plicação e caracter da esculptura, a que serviu para a figura 1ª de Morris e Sharpe. Entre todo o material que passou pelas minhas mãos, são estas amostras as

Accepting this sparse ribbed imbricated shell as described, I find from the Falkland Islands two specimens of size, proportions, degree of ribbing and character of sculpture like that which served for Morris & Sharpe's figure 1ª These specimens alone, of all the material which has passed through my hands, satisfactorily indi-

únicas que indicam satisfatoriamente a presença de uma espécie a que se pode com segurança aplicar o nome aqui empregado.

Localidades — Port Louis, E. F. e Fox Bay, W. F. (SM).

cate the presence of a species which may safely be indicated by the name here used.

Localities — Port Louis, East Falkland and Fox Bay, West Falkland (SM).

Observações geraes sobre os Spirifers do Paraná

As analyses acima indicam que a evolução deste genero nas faunas austraes tem sido acompanhada por tal parallelismo em morphologia que se torna materia extremamente delicada as distincções especificas neste grupo. Com poucas amostras em mão esta condição não é tão manifesta, porém na serie de algumas centenas de Spirifers que temos tido presentes dos varios affloramentos do Paraná, accrescida com o material da Argentina e das Ilhas Falkland, as relações das especies entre si podem ser expressas do modo seguinte: Ha extremos de differença nos estadios maturos que isoladamente justificam o uso de designações especificas; estudando cada uma destas condições desde a sua expressão matura até as immaturas, (estudo este tornado possivel pelas transições as mais suaves que se apresentam) todas as distincções ficam logo obscurecidas. Estas condições jovens representam conchas com poucas costellas baixas, com esculptura superficial consistindo de linhas radiadas, lamellas concentricas e guarnecidas com franja de espinulos. Tanto quanto

General remarks on the Paraná Spirifers

The analyses given above indicate that the evolution of this genus in the austral faunas has been accompanied by such parallelism in morphology as to render specific distinction in this group a matter of extreme delicacy. This condition is not so manifest with a few specimens in hand, but in the series of several hundred Spirifers which we have had from the various outcrops of Paraná, supplemented by the material from Argentina and the Falklands, the relations of the species among themselves may be thus expressed: There are extremes of difference in mature stages which alone justify the use of specific designations; following each of these conditions back into immature expressions (which has been possible by the easiest transitions) all distinctions are soon obscured. These young conditions represent sparse and low ribbed shells with surface sculpture consisting of radial lines, concentric lamellae and armed with a fringe of spinules. So far as we can now judge nearly all immature (neanic) growth conditions share these structures and all are

se pode julgar actualmente quasi todas as condições immaturas (neanicas) de crescimento participam destas estruturas e todas têm poucas costellas. Com adiantamento no crescimento um ou outro destes caracteres de esculptura fica subordinado e a esta modificação acompanham outras na plicação em varios grãos numericos. As condições maturas podem conservar, e usualmente conservam, a lineação radiada, ao passo que quasi invariavelmente perdem as fimbrias; bem que occasionalmente exemplares maturos apresentem rugas concentricas resultantes das lamellas neanicas. Todos estes factos indicam um *stock* inicial common para os *Spirifers* austraes que é dissemelhante em esculptura a qualquer *stock* boreal, e as resultantes expressões maturas ou especificas parecem provir do seu desenvolvimento intensivo e retrogrado debaixo de condições de isolamento geographico.

sparse ribbed. With advance in growth one or another of these sculpture characters becomes subordinated and there accompany it modifications in plication to various numerical degrees. Mature conditions may and usually do retain the radial lineation, while they have almost invariably lost the fimbriae; occasional mature examples show concentric ridges resulting from the neanic lamellae. All these facts indicate a common initial stock for the austral *Spirifers* which is unlike in sculpture any boreal stock, and the resultant mature or specific expressions seem to be the outcome of the intensive and retrograde development under conditions of geographic isolation.

MERISTELLA SEPTATA NOV.

[Na pagina 38 faz-se referencia a uma grande concha achada ha annos em Jaguariahyva que eu tinha referido com duvida ao genero *Amphigenia* e da qual não tinham apparecido exemplares nas collecções mais recentemente feitas naquelle logar.

Durante a impressão desta memoria algumas amostras de uma concha semelhante, porém muito menor foram alli achadas pelo Dr. Eusebio Paulo

[On page 38 reference is made to a large shell found some years ago at Jaguariahyva, which I had referred with doubt to the genus *Amphigenia* and of which no examples appeared in the extensive collections more recently made at that place.

During the printing of this memoir a few specimens of a similar, but much smaller, shell were found there by Dr. Eusebio Paulo de Oliveira which

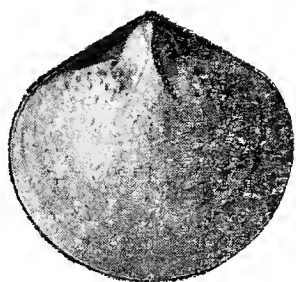
de Oliveira e enviadas ao Dr. Clarke que sobre ellas forneceu a seguinte nota :

« E' claro que este brachiopode não é uma *Amphigenia*. Tenho externado em diversas occasiões a convicção de que *Amphigenia* é provavelmente um genero não muito bem fundamentado em vista do nosso conhecimento grandemente desenvolvido das variações de *Rensselaeria*. Se se deve reter uma designação independente, o nome deve ser conservado como subsidiario em valor ao termo *Rensselaeria*. As amostras de *Jaguariahyva* são inquestionavelmente *Meristellas*, portadoras de espiras antes que portadoras de laço. Os caracteres meristelloides são definidos em todos os caracteristicos de ambas as valvas, dorsal e ventral, apresentando a primeira dellas a usual cavidade pedicular profunda e bem definida, abrindo-se centralmente dentro da mediana cicatriz muscular e formando um bem definido spondylo umbonal. A valva dorsal é tambem typica em sua estrutura umbonal, mas differencia-se de qualquer especie por mim conhecida no desenvolvimento notavelmente pronunciado do septo mediano. *Meristella* em todo o Devoniano tem o septo mediano indicado ou mais ou menos desenvolvido. Neste caso elle é altamente desenvolvido e, no que se refere á sua estrutura, excede qualquer especie conhecida do genero. A estrutura umbonal é em ambas as valvas bastante dissemelhante do que era de esperar em uma concha *Rensselaeroide*.

were forwarded to Dr. Clarke who furnished the following note in regard to them :

« This brachiopod is clearly not an *Amphigenia*. I have expressed on several occasions the conviction that *Amphigenia* is probably not a very well grounded genus, in view of our greatly increased knowledge of the variations of *Rensselaeria*. If it is to retain an independent designation, the name should be kept subsidiary in value to the term *Rensselaeria*. The specimens from *Jaguariahyva* are unquestionable *Meristellas*, spire-bearers rather than loop-bearers. The *Meristelloid* characters are defined throughout both in the ventral and dorsal valves, the former showing the usual deep and well-defined pedicle pit opening out centrally into the median muscular scar and forming a well defined umbonal spondylium. The dorsal valve is also typical in its umbonal structure, but departs from any species known to me in the remarkably strong development of the median septum. *Meristella* throughout the Devonian has the median septum indicated or more or less advanced. In this case it is highly advanced and, in respect to this structure, overpasses any species of the genus recorded. The umbonal structure in both valves is quite unlike that we should look for in a *Rensselaeroid* shell.

«A especie, ao que concerne a proporções e convexidade, tem o aspecto das formas do Devoniano inferior das rochas de New York, Maine, Quebec Inferior e do Coblenziano do Rhine, mas o desenvolvimento do septum da valva dorsal é distintivo e constitue um afastamento que em vista de outras circumstancias poderíamos *a priori* esperar em uma especie do Devoniano inferior meridional.

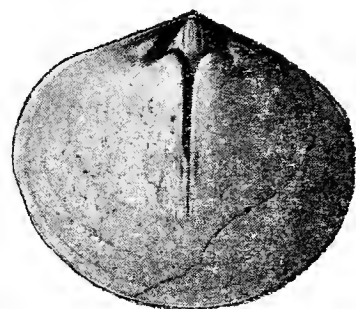


VENTRAL

«Incluso, envio desenhos que seria conveniente inserir nas paginas do livro e neste caso eu proporia designar a especie como nova sob o nome de *Meristella septata*.

Graças á cortesia do Dr. J. Pacheco, da Comissão Geologica e Geographica de São Paulo, posso dar um esboço do contorno da amostra original sobre a qual foi baseada a minha observação de alguns annos passados. E' evidente que ella é congenerica com as acima discutidas pelo Dr. Clarke e, não obstante a diffe-

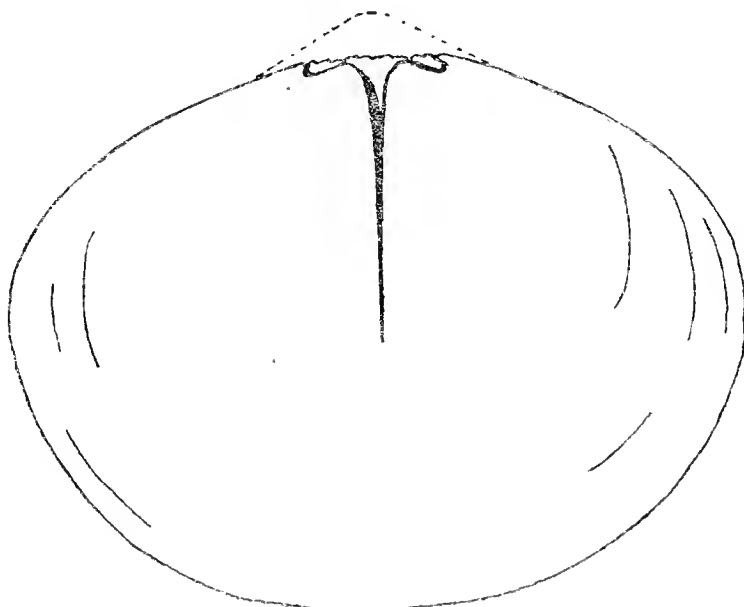
«The species has the aspect, so far as proportions and convexity go, of the boreal Lower Devonian forms in the rocks of New York, Maine, Lower Quebec and the Coblentzian of the Rhine, but the septate development of the dorsal valve is distinctive and constitutes a departure which, in view of other circumstances, we might anticipate in a species from the southern Lower Devonian.



DORSAL

« I forward with this drawings which it might be well to insert on the pages of the printed book, in which case I should venture to designate the species as new under the name *Meristella septata*.»

Through the courtesy of Dr. J. Pa-



checo of the São Paulo Geographical and Geological Commission, I am enabled to give an outline sketch of the original specimen on which my observation of years ago was based. It is very evident

that it is congenerie with those above discussed by Dr. Clarke and it even

rença em tamanho, parece mesmo provável que pode eventualmente provar representar a mesma espécie. Até que, entretanto, formas intermediárias sejam achadas seria temerário garantir uma completa identidade específica. — O. A. DERBY.]

seems probable that, notwithstanding the difference in size, it may eventually prove to represent the same species. Until, however, intermediate forms are found it would be rash to postulate complete specific identity. — O. A. DERBY.]

RENSSELAERIA FALKLANDICA nov.

ESTAMPA XVII, figs. 29-31

É esta uma concha de proporções um tanto grandes com valvas biconvexas que na maturidade não approxima os aspectos peculiares ás assim chamadas *Trigérias*, porém que na juventude são mais distinctamente naviculatos, isto é, apresentam a valva dorsal mais rasa e a ventral um tanto carinada. Conchas completamente crescidas têm hombros inclinados e contornos alongados com a superfície coberta com simples e grossas plicações em numero de 28 a 36 em cada valva. A estrutura da charneira é apparentemente normal ao genero, com fortes placas dentaes e perfurada a placa da charneira. A estrutura exacta desta ultima não pôde ser completamente determinada, mas parece que retém uma primitiva divisão mediana em metades lateraes, sem uma perfuração distincta, a qual si effectivamente existisse, seria uma condição altamente primitiva. Ha um ligeiro septo mediano em cada valva. As amostras desta especie são derivadas de blocos de arenite, regularmente cheios de seus restos, em condições pouco satisfactorias de conser-

A shell of rather large proportions with biconvex valves which do not at maturity approach the aspects peculiar to the so-called *Trigérias*, but in youth are more distinctly naviculate, that is to say, have shallower dorsal with somewhat carinate ventral valves. Full grown shells have sloping shoulders and an elongate outline with surface covered by simple and coarse plications, 28-36 on each valve. The hinge structure is apparently normal to the genus, with strong dental plates and a perforated hinge plate. The exact structure of the latter can not be fully made out but it seems to retain a primitive median division into lateral moieties, without a distinct perforation, which, if actual, would represent a highly primitive condition. There is a slight median septum in each valve. The specimens of this species are derived from blocks of sandstone pretty well crowded with their remains in rather indifferent preservation. One can not fail to be impressed with the resemblance of these shells to *R. strigiceps* Roemer, especially to such specimens

vação. Não se pode deixar de ficar impressionado com a semelhança destas conchas com *R. strigiceps* Roemer, especialmente com taes amostras desta especie como as que figurei do arenite Siegen (N. Y. State Mus. Mem. 9, pt. 2, p. 115), bem que esta seja concha com costellas mais finas que raramente attingem as proporções aqui apresentadas.

Outras Rensselarias têm sido determinadas nas faunas austraes, sendo a mais notavel a identificada por Knod como *R. ovoides* (Eaton) (*op. cit.* p. 557. Est. 28, fig. 6-7) de um arenite no horizonte inferior dos folhelhos Icla, Bolivia. Os moldes internos figurados por este autor são bem conservados e, comquanto um tanto mais alongados em contorno que as conchas Falkland, ambas têm o mesmo gráo de costellação. A especie boliviana certamente não é *R. ovoides* Eaton das faunas septentrionaes (formações Oriskany, Grande Grève e Gaspé). Nas camadas Bokkeveld se apresentam certas especies subcirculares, notadas por Reed e Schwarz, — *R. sp. a*; *sp. B*; *Trigieria* aff. *Gaudryi* (Reed, *op. cit.* est. 21, fig. 8-12); *R. relictæ*; *R. Hottentot*; *Trigieria simplex*; *T. Silveti* (Schwarz, *op. cit.* est. 7, fig. 7-10), — mas entre estas não posso suggerir comparação alguma com *R. falklandica*, salvo si for com algumas das conchas maiores que Reed deixou sem identificação, taes como as suas figuras 8 e 10.

Localidade. Ilhas Falkland; Manybranch creek, Port Howard E. F. (S. M.).

of that species as I have illustrated from the Siegen greywacke (N. Y. State Mus. Mem. 9, pt 2, p. 115) though the latter is a finerribbed shell and rarely attains the proportions here presented.

Other Rensselaerias have been determined in the austral faunas, the most notable being that identified by Knod as *R. ovoides* (Eaton) (*op. cit.* p. 557, pl. 28, f. 6,7) from a sandstone in the lower horizon of the Icla shales, Bolivia. The internal casts figured by this author are rather finely preserved and though somewhat more elongate in outline than the Falkland shells, both have the same degree of ribbing. The Bolivian species is certainly not *R. ovoides* Eaton of the northern faunas (Oriskany, Grande Grève and Gaspé formations). In the Bokkeveld beds occur certain subcircular species noted by Reed and Schwarz, — *R. sp. a*; *sp. B*; *Trigieria* aff. *Gaudryi* (Reed, *op. cit.* pl. 21, f. 8-12); *R. relictæ*; *R. Hottentot*; *Trigieria simplex*; *T. Silveti* (Schwarz, *op. cit.* pl. 7, f. 7-10)—but I can suggest no comparison herein with *R. falklandica* unless it may be found in some of the larger shells left by Reed without identification, such as his figures 8 and 10.

Locality. Falkland Islands; at Manybranch creek, Port Howard, E. F. (SM).

LEPTOCOELIA FLEBELLITES (Conrad) ⁽¹⁾

ESTAMPA XXII, fig. 13-32

Atrypa flabellites. Conrad. Fifth Ann. Rep. N. Y. Geol. Survey, 1841, p. 55.

Atrypa palmata Morris and Sharpe. Quarterly Journal Geological Society of London, v. 2, 1846, p. 276, pl. 10, fig. 5.

Orthis palmata Sharpe. Transactions. Geological Society of London, v. 7, 1856, p. 207, pl. 26, figs. 6-10.

Orthis Aymara Salter. Quarterly Journal Geological Society of London, v. 17, 1861, p. 68, pl. 4, fig. 14.

Leptocoelia flabellites (Hall and auctorum) Reed. Ann. S. African Mus. v. 4. 1903, p. 189, pl. 23, fig. 10.

Esta especie eodevoniana de distribuição mundial acha-se representada numa grande abundancia de amostras nos folhelhos molles de Ponta Grossa e mais ocasionalmente no arenite

This worldwide Eodevonian species is represented in a great abundance of specimens in the soft shales of Ponta Grossa, more occasionally in the yellow sandstones of Jaguaria-

⁽¹⁾ Os paleontologistas americanos têm recentemente adquirido o habito de empregar para esta especie de distribuição mundial a designação de *Anoplothea flabellites* e tendo recebido de colegas allemães perguntas relativas ao motivo desta combinação, convém dar aqui uma palavra de explicação. Eu proprio nunca empreguei o termo generico *Anoplothea* neste sentido, porém quando occupado no preparo do manuscripto para a «Introduction to the «Study of the Genera of Paleozoic Brachiopoda» — por Hall & Clarke (Paleontology of N. Y., vol. 8, pts. 1 e 2, 1892-1894) este termo que tinha ficado na litteratura sem applicação determinada, foi analysado sobre a base da sua especie typica e das suas alliadas evidentes. Assim ficou apparente que *Anoplothea* de F. Sandberger, baseada sobre a pequena especie devoniana *Productus lamellosus* Sandberger e synonymo com *Terebratula venusta* Schnur, é congenerica com *T. lepida* Goldfuss, na qual Davidson baseou o seu genero *Bifida*, sobre preparações do aparelho brachial, feitas pelo Rev. Sr. Glass. O termo *Anoplothea* foi, portanto, restabelecido em valor generico sobre a base de um conhecimento bastante completo tanto do seu exterior como do seu interior. Em seguida foi tambem demonstrado que as especies passando sob o nome de *Coelospira* tinham

⁽¹⁾ American paleontologists have recently fallen into the practice of employing for this worldwide species the designation *Anoplothea flabellites* and as inquiry has been made of me by my German colleagues for the reason of this combination, a word of explanation may be appropriate. The writer has never employed the generic term *Anoplothea* in this connection, but when preparing the manuscript for Hall & Clarke's Introduction to the Study of the Genera of the Paleozoic Brachiopoda (Paleontology of N. Y., vol. 8, pts. 1 & 2, 1892, 1894) this term which had rested in the literature essentially a barren name, was analyzed on the basis of its type species and its evident allies. It became apparent thereby that *Anoplothea* of F. Sandberger, based on the little Devonian species *Productus lamellosus* Sandberger and synonymous with *Terebratula venusta* Schnur, is congeneric with *T. lepida* Goldfuss, on which Davidson based his genus *Bifida*, from preparations of the brachial apparatus made by Rev. Mr. Glass. The term *Anoplothea* was therefore reinstated in generic value on the basis of pretty complete knowledge of both its exterior and interior. It was thereupon also shown that the species passing under the name *Coelospira* had a like interior structure, but from differences in

amarello de Jaguariahyva. Como também tenho presente um grande numero dos seus representantes de outras localidades, como sejam; Matto Grosso, varios afloramentos em San Juan, Argentina, e nas Ilhas Falkland, as camadas Bokkeveld, Africa austral (por favor do Dr. Schwarz) bem como uma grande serie de varias localidades eodevonianas na região appalachiana, a Oriskany de Maryland e Nova York, o calcareo Grande Grève e o arenite Gaspé de Quebec oriental, parece que a oportunidade é favoravel para indicar as affiliações destas conchas, largamente espalhadas, bem como as suas variações e o respectivo valor destas.

Em geral póde-se dizer que, tendo em vista a sua enorme distribuição geographica, estas conchas são extremamente notaveis pela persistencia dos seus caracteres especificos. Não ponho em duvida, de modo algum,

hyva. As there is before me a considerable array of its representatives from other localities,—Matto Grosso, various outcrops in San Juan, Argentina and on the Falkland Islands, from the Bokkeveld beds of Cold Bokkeveld, South Africa, by favor of Dr. Schwarz, as well as extensive series from various Eodevonian localities in the Appalachian region, the Oriskany of Maryland and New-York, the Grand Grève limestone and Gaspé sandstone of eastern Quebec,—it seems a favorable opportunity to indicate the affiliations of these widely separated shells, their variations and the value thereof.

In general it is to be said that these shells, in view of their very wide geographical range are most noteworthy for the persistence of their specific characters. I do not in any way question that all pertain to a

uma estrutura interior semelhante, porém em virtude de diferenças no exterior e em distribuição geologica, o nome foi conservado com valor subgenerico. Da *Leptocoelia* de qualquer especie, nenhum exemplar mostrando o brachidio tinha até então (e que eu saiba até hoje) sido visto; porém a similitude da forma e do exterior me levou á expressão que «com o nosso conhecimento actual não seria criterioso separar demasiado longe *Leptocoelia* de *Anoplothea* e *Coelospira*» (*op. cit.*, p. 137); porém o nome *Leptocoelia* foi conservado com valor generico completo, sujeito á demonstração da sua estrutura brachial.

No seu «Synopsis of American Fossil Brachiopoda» (1897) p. 114 (Bull. 87, U. S. Geological Survey) Schuchert nota as referidas afiliações genericas e acrescenta: «Nestas circunstancias parece melhor, pelo menos para o presente, referir todos as especies americanas de *Leptocoelia* e *Coelospira* a *Anoplothea*. Desta suggestão parece ter-se originado a applicação do nome *Anoplothea* a *Leptocoelia flabellites*.

exterior and in geological range the name was retained with subgeneric value. Of *Leptocoelia*, of any species, no example had then been seen, nor has to-day with the writer's knowledge, which displayed the brachidium, but similarity of form and exterior then led to the expression that «with our present knowledge it would be unwise to separate *Leptocoelia* too widely from *Anoplothea* and *Coelospira*» (*op. cit.* p. 137); the name *Leptocoelia* was retained with full generic value subject to the demonstration of its brachial structure.

In Schuchert's «Synopsis of American Fossil Brachiopoda» (1897) p. 144 (Bull. 87, U. S. Geological Survey) the author notes the generic affiliations referred to above and adds: «Under these circumstances it appears best, for the present at least, to refer all American species of *Leptocoelia* and *Coelospira* to *Anoplothea*». From this suggestion the application of the name *Anoplothea* to *Leptocoelia flabellites* seems to have sprung.

que todas pertençam a um unico estavel e compacto typo especifico. Não conheço em grupo algum de organismos, especie alguma que parece ter resistido tão completamente ás influencias de mudanças geographicas, e neste respeito *L. flabellites* fica proeminentemente como um exemplo de adaptação facil, sem essencial modificação estructural, atravez das condições de larga disseminação. Em vista da natureza das facies sedimentarias em que é envolvida, este facto parece significar que condições physicas parallelas têm desenvolvido e mantido o organismo sem mudança sobre áreas muito extensas. Notavel contraste com a sua distribuição geographica apresenta a sua limitada distribuição vertical, facto este que dá á especie força adicional como um indicador de idade eodevoniana.

Em tamanho, a especie apresenta algumas diferenças de valor local; assim, na Oriskany arenosa de Nova York oriental e na bacia Cumberland de Maryland a concha é persistentemente pequena; no arenite Gaspé de Quebec apresenta tambem este pequeno tamanho, ao passo que no subjacente calcareo Grande Grève, bem que haja conchas pequenas, a especie attinge proporções maiores que as observadas alhures. Nas faunas da America do Sul, Ilhas Falkland e Africa austral o tamanho é predominantemente um tanto maior que nas amostras typicas de Nova York.

No contorno, proporções e plicação, em todas as localidades, apenas se

single stable and compact specific type. No species is known to me in any group of organisms which seems to have so fully resisted the influences of geographic change and in this respect *L. flabellites* stands preeminent as an example of ready adaptation without essential structural modification through conditions of wide dissemination. In view of the nature of the sedimentary facies in which it is involved, this fact seems to mean that parallel physical conditions have developed and maintained the organism without change over very extensive areas. In marked contrast to its geographic range is its restricted vertical range—a fact which gives the species additional force as an indicator of early Devonian age.

In size the species presents some differences of local value. Thus in the eastern New York sandy Oriskany and in the Cumberland basin of Maryland the shell is persistently small; in the Gaspé sandstone of Quebec it has also this small size while in the Grande Grève limestone beneath, though small shells are present, the species attains proportions greater than elsewhere observed. In the faunas of South America, the Falklands, and South Africa, the size is prevailingly somewhat greater than in the typical specimens from New York.

In *contour*, *proportions* and *plication* only minor differences appear in

apresentam diferenças menores. A convexa valvula ventral, com uma baixa e por vezes fraca plicação mediana, collocada num fundo sinus entre duas costellas maiores, com 5 ou 6 plicações lateraes, e a valva dorsal convexa deprimida, chata ou ligeiramente concava, com uma baixa depressão mediana, são feições sujeitas á variação individual tão sómente, salvo, talvez, o contorno da valva dorsal que tem um valor geographico mais definido. Esta é geralmente, porém nem sempre, suavemente concava nas amostras Oriskany; é bem uniforme e ligeiramente convexa nas amostras do Paraná e Argentina; nos exemplares das Ilhas Falkland é muito fracamente convexa ou chata, como também o é nos de Cold Bokkeveld.

A maior parte destas *Leptocoelias* austraes especialmente as de Bokkeveld, Falkland e San Juan, apresentam na valva dorsal uma linha de crescimento vivamente impressa perto do bico que defina a condição anephebica da ephebica. Esta linha raras vezes se apresenta tão forte na valva ventral, porém geralmente fica evidente.

No estylo do *processo cardinal* ha uma variação digna de nota e significativa. As conchas geralmente pequenas da Oriskany e as do Grande Grève e Gaspé tem este processo grandemente engrossado na base, numa almofada oval elevada sobre cuja superficie superior se levanta uma baixa ruga vertical; os lados do processo

all localities. The convex ventral valve with a low, often faint median plication lying in a deep sinus between two larger ribs, with 5 or 6 lateral plications, and the depressed convex, flat or gently concave dorsal valve with low median depression, are features subject solely to individual variation, save perhaps the contour of the dorsal valve which has a more defined geographic value. This is usually, though not always, gently concave in Oriskany specimens; it is quite uniformly and slightly convex in the specimens from Paraná and Argentina; in the Falkland Islands examples it is very faintly convex or flat, and is of similar character in the specimens from Cold Bokkeveld.

Most of these austral *Leptocoelias*, particularly those from the of Bokkeveld, the Falklands and San Juan, bear on the dorsal valve a sharply impressed growth-line near the beak setting off the anephebica from the ephebica condition. This is seldom so strongly produced on the ventral valve but is generally evident.

In the style of the *cardinal process* there is a noteworthy and significant variation. The usually small shells of the Oriskany and the shells of Grande Grève and Gaspé have this process greatly thickened at the base into an oval elevated cushion on the upper surface of which rises a low vertical ridge; the sides of the process are but-

são engrossados pelos apoios cruraes divergentes, enchendo o espaço entre estes.

Nas amostras do Paraná o processo cardinal é um delgado cutello vertical apenas, livre de contacto com os apoios cruraes, elevando-se todos tres com igual força e subdividido entre si o espaço cardinal; e o processo por si raras vezes se estende muito por dentro do umbo ventral. Estas diferenças acham-se illustradas nas figuras da estampa XXII. De outro lado, as amostras das Ilhas Falkland e da Argentina apresentam o desenvolvimento extremo do processo cardinal numa haste erecta, forte e simplesmente dividida em forquilha na extremidade.

Em ambas as condições austraes mencionadas, não ha indício do engrossamento das partes, devendo este ser interpretado como um signal de senilidade no desenvolvimento das conchas septentrionaes, as quaes são neste respeito menos adiantadas, e a distincção é de valor geographico.

Esta interessante variação acha-se supplementada, e o seu valor corroborado, pelo character das *impressões musculares*. Nos brachiopodes de idade avançada, nos quaes a secreção excessiva tem produzido conchas grossas, as impressões musculares são profundamente enterradas tornando-se assim conspicuas. A concha delgada dos estadios mais novos do crescimento póde ter estas impressões fracamente marcadas ou talvez quasi imperceptiveis, mas naturalmente não

tressed by the divergent crural supports the former filling the space between the latter.

In the Paraná specimens the cardinal process is but a thin vertical knife edge free from contact with the crural supports and all three rising with equal strength and subdividing the cardinal space, the process itself seldom extending far into the ventral umbo. These differences are illustrated in the figures on Pl. XXII. On the other hand, specimens from the Falklands and Argentina show the extreme development of the cardinal process into an erect stalk deeply and simply forked at the end.

In both of the austral conditions mentioned there is no evidence of the thickening of the parts which must be construed as an index of senility in the development of the northern shells and in this respect they are less progressed and the distinction is one of geographic value.

This interesting variation is supplemented and its value corroborated by the character of the *muscle scars*. In brachiopods of old age where excessive secretion has produced thick shells the muscle scars are deeply buried and hence made conspicuous. The thin shell of earlier growth may have these scars but faintly marked, perhaps not at all clearly, but there naturally exists no variation in the actual arrangement of them. In the shells of the New York Oriskany,

existe variação no seu arranjo. Nas conchas da Oriskany, de Nova York, especialmente nas que se apresentam em enorme abundância em Pine Hill na parte oriental do Estado, o pequeno tamanho (em si mesmo um caracter senil, quando devidamente avaliado conjuntamente com outras feições estruturais) e o engrossado processo cardinal são acompanhados por uma extravasão excessiva da matéria da concha, de modo que, em ambas as valvas, as impressões musculares são profundamente enterradas e assim fortemente definidas. Os adductores de ambas as valvas são grandes e os da valva ventral espalhados em leques de considerável largura. Nesta valva também há um desenvolvimento regularmente forte de um septo mediano ou fulcro entre os pares musculares. Em contraste com este desenvolvimento há o de todas as amostras austrais examinadas, nas quais a concha é tenue e as impressões musculares raras vezes bem definidas, salvo as dos pequenos diductores da valva ventral e ocasionalmente os adductores anteriores da dorsal.

O copioso material presente oferece uma exposição dos caracteres imaturos da espécie. São frequentes conchas jovens e correspondem naturalmente com as partes umbonais de qualquer indivíduo adulto. As diferenças que se podem notar no exterior são: na valva ventral a costella mediana é tão grande como as outras e não é deprimida; semelhantemente na valva dorsal a depressão mediana

particularly those occurring in enormous abundance at Pine Hill in eastern New York, the small size (itself a senile character when properly estimated with other structural features) and the thickened cardinal process are accompanied by excessive extravasation of shell matter so that in both valves the muscle scars are deeply buried and hence sharply defined. The adductors of both valves are large and those of the ventral valve spread out in fans of considerable width. In this valve also there is a pretty strong development of a median septum or fulcrum between the muscle pairs. In contrast with this development is that in all the austral specimens examined where the shell is thin and the muscle scars seldom well defined save the little diductors of the ventral and occasionally the anterior adductors of the dorsal valve.

The copious material before us affords an exposition of the immature characters of the species. Young shells are common and they naturally correspond in aspect with the umbonal parts of any mature individual. The noticeable differences in exterior are these: on the ventral valve the median rib is as large as the others and is not depressed; similarly on the dorsal valve the median depression is

é quasi tão grande como as do primeiro par adjacente e, no conjunto, as costellas são um tanto mais vivamente definidas. Na estrutura interna fica evidente um aspecto de incompleto, porém sem outra distincção.

Localidades. — No Paraná, em Ponta Grossa, Tybagy e Jaguariahyva. Em Matto Grosso, em Sant'Anna da Chapada e Lagoinha. Na Argentina, em Cerro Blanco, Lomas de los Piojos, Cerro del Fuerte, Cerro del Agua Negra, Quebrada de Talacaste. Na Bolívia, em Icla, Huamampampa, Chahuarani, Mollecasa, Huayana, rio de Chuguiaguillo, Apacheta de Quime (Localidades de Knod). Nas Ilhas Falkland em Port Luis, E. F. (SM. SP. A), San Carlos E. F. (SM.), Port Salvador E. F. (SM.), Pebble Island, W. F. (A). Fox Bay W. F. (SM. SP.), Port Howard, W. F. (SM.), Sounders Island W. F. (SM.), Warrah, W. F. (A). Na colonia do Cabo em varias localidades.

nearly as large as those of the first pair adjoining and the ribs on the whole rather more sharply defined. In the interior structure there is evident an aspect of incompleteness but no other distinction.

Localities. — In Paraná at Ponta Grossa, Tybagy and Jaguariahyva. In Matto Grosso at Sant'Anna da Chapada e Lagoinha. In Argentina at Cerro Blanco, Lomas de los Piojos, Cerro del Fuerte, Cerro del Agua Negra, Quebrada de Talacaste. In Bolivia at Icla, Huamampampa, Chahuarani, Mollecasa, Huyana, on the Rio de Chuguiaguillo, Apacheta de Quime (Knod's localities). In the Falklands at Port Louis, E. F. (SM. SP. A), San Carlos, E. F. (SM.), Port Salvador, E. F. (SM.), Pebble Island, W. F. (A), Fox Bay, W. F. (SP. SM.), Port Howard, W. F. (SM.), Sounders Island, W. F. (SM), the Warrah, W. F. (A). In *Cape Colony* at various localities.

COELOSPIRA? COLONA nov.

ESTAMPA XXII, figs. 8-12

Esta é uma pequena concha muito semelhante a *Coelospira* em tamanho, e aspecto, de contorno subcircular, sendo a valva ventral convexa em redor do umbo e medianamente, e a dorsal também convexa, porém apenas suavemente com superficie chata ou deprimida. As costellas são poucas, simples e geralmente angulares. Na valva ventral ha um sulco mediano, mais largo que os outros, no fundo do

This is a little shell very like *Coelospira* in size and aspect, subcircular in outline, the ventral valve convex about the umbo and medially, the dorsal also convex but gently so with flat or depressed surface. The ribs are few, simple and generally angular. On the ventral valve is a median sulcus broader than the rest, in the bottom of which lies a single very low rib; on the sides are 4-5 simple

qual fica uma única costella muito baixa; nos lados ha 4-5 costellas simples, das quaes 4 começam no bico e se tornam sensivelmente angulares com o crescimento. Na valva dorsal que é de contorno quasi circular, ha uma costella mediana dominante, suavemente sulcada em cima perto da margem, e margeada de cada lado por 5 (+1) costellas que parecem um tanto menos angulares do que na outra valva. A concha não mostra indícios de punctação. Os caracteres internos são apenas fracamente desenvolvidos. Em termo medio, as conchas regulam cerca de 10^{mm} em comprimento e largura.

Se esta concha é uma *Coelospira* não pode ser determinado sem o conhecimento do seu brachidio. É bastante dissemilhante da chamada *Leptocoelia acutiplicata*, indicada por Kayser e Thomas de San Juan, Argentina, a respeito da qual dou em outro lugar motivos para a considerar como uma *Atrypina*.

Localidade.—Bastante commum em Ponta Grossa.

ribs, 4 of them starting at the beak and becoming noticeably angular with growth. On the dorsal valve which is nearly circular in outline there is a predominant median rib, gently sulcate on top near the margin and bounded on each side with 5 (+1) ribs, which seem to be somewhat less angular than on the other valve. The shell shows no evidence of punctation. Internal characters are but faintly developed. The shells average about 10^{mm} in length and width.

Whether this is a *Coelospira* can not be determined without a knowledge of its brachidium. It is quite unlike the so-called *Leptocoelia acutiplicata* indicated by Kayser and Thomas from San Juan, Argentina which I have elsewhere given reasons for regarding as an *Atrypina*.

Locality.—Quite common at Ponta Grossa.

SCHUCHERTELLA AGASSIZI (Hartt)

ESTAMPA XXIII, figs. 5-13

Streptorhynchus Agassizi Hartt. In Rathbun: On the Devonian Brachiopoda of Eréré; Bull. Buffalo Society Nat. Sciences, v. 1, p. 248. 1874.

É um tanto usual na litteratura encontrar as especies deste genero referidas a *Strophomena* ou *Streptorhynchus crenistria* Phillips (?) ou a *Streptorhynchus chemungensis* (Conrad) Hall. O paleontologista europeu naturalmente escolhe a primeira,

It is rather usual to find in the literature the species of this genus assigned either to *Strophomena* or *Streptorhynchus crenistria* Phillips (?) or to *Streptorhynchus chemungensis* (Conrad) Hall. The European paleontologist naturally selects the form-

salvo o caso de se estar ocupando com faunas americanas, e o paleontologista americano escolhe a ultima. E' um modo de proceder muito natural; o proprio Hall ao descrever *S. chemungensis* achou tanta difficuldade em reconhecer differenças especificas que, debaixo de nomes de variedades, fez a especie se estender desde a base da Devoniana marinha média até o alto da superior. Creio não ser difficil, com material adequado, reconhecer distincções valiosas nestas conchas devonianas, e a tarefa se torna mais simples, no caso das formas eodevonianas do genero, porque, como já observei, ⁽¹⁾ as conchas das formações mais antigas são menos sujeitas a distorção de contorno devida á fixação umbonal primitiva; e se, de outro lado, se presta attenção numa serie destas conchas approximadas entre si, á qualidade das estrias radiaes, á sua relativa simplicidade e multiplicidade como um indicio de condições de crescimento progredidas ou retardadas, as suas relações se tornam mais claras. Entre as primeiras especies nas faunas norteamericanas ha algumas que são bem estabelecidas, v. g. *S. becraftensis*, Oriskany, em que a concha é sempre pequena, bastante regular e simplesmente plicada; *S. Woolworthana*, Helderberg, Oriskany, Grande Grève, que são de grande tamanho, com estrias numerosas e apertadas e com um estylo de contorno bastante caracteristico. Uma outra destas conchas devo-

er unless he is engaged with American faunas, and the American paleontologist the latter. It is a very natural procedure; even Hall in describing *S. chemungensis* found so great difficulty in recognizing species differences that he made the species run under varietal names from the base of the middle to the top of the upper marine Devonian. I believe it not difficult with adequate material to recognize reliable distinctions in these Devonian shells and the task becomes simpler in the case of the earlier Devonian forms of the genus, for the early shells, as I have previously observed, ⁽¹⁾ are less liable to distortion of outline due to primitive umbonal fixation; and if, again, among these one will give attention, in a series of approximate shells, to the quality of the radial striae, their relative simplicity and multiplicity as an index of progressed or arrested growth conditions, their relations become clearer. There are some early species in North American faunas which are well established, i. e. *S. becraftensis*, Oriskany, where the shell is always small, quite regular and simply plicated; *S. Woolworthana*, Helderberg, Oriskany, Grande Grève, which are of large size, with numerous and crowded striae, and with a quite characteristic style of outline. Another of these well defined Devonian shells is the *S. Agassizi* of the Eréré fauna which was so excellently

(1) Paleozoic Faunas of Pará, p. 87.

nianas bem definidas é *S. Agassizi* da fauna Eréré que foi tão excellentemente descripta que não se pode errar quanto aos seus caracteres distinctivos. O auctor desta especie podia facilmente ter jogado estas conchas no receptaculo commun das especies devonianas norte-americanas de *Orthothetes*, a saber *S. chemungensis*, porém, conquanto não haja grande dissimilaridade em tamanho e fórma, foi especialmente notado que as costellas superficiaes são simples no principio e se augmentam por implantação antes do que por duplicação e que são vivas e nitidas sem as finas linhas transversaes que dão o aspecto de uma superficie crenulada a *S. chemungensis* e *S. crenistria*. Taes conchas abundam na fauna aqui considerada e a estas applico o nome *S. Agassizi*. São de tamanho relativamente pequeno, apresentando-se frequentemente em grupos de individuos de dimensões uniformes, e são sujeitas apenas a ligeiras modificações, sendo as mais apparentes devidas inteiramente á finura crescente da estriação superficial no progresso do crescimento. E' um caracter bastante usual que as estrias primarias se esvaíam em redor do umbo, tornando-se um tanto bruscamente, mais vivas na primeira varix de crescimento proximo ao bico, e se multiplicam rapidamente antes do apparecimento das linhas de crescimento que se succedem.

Effectivamente sómente umas 16-20 estrias primarias alcançam o bico e este numero constitue o ponto uni-

described that its distinctive characters can not be mistaken. These might easily have been cast by the author into that general receptacle of North American Devonian species of *Orthothetes*, *S. chemungensis*, but while there is not great unlikeness in size and form, it was specially noted that the surface ribs were simple at first, increased by implantation rather than duplication, were sharp and clean cut and without the fine cross-lines which give the aspect of a crenulated surface to *S. chemungensis* and *S. crenistria*. Such shells as these abound in the fauna under consideration and I apply to them the name *S. Agassizi*. They are of relatively small size, often occurring in clusters, individuals having uniform dimensions, and are subject to but slight variations, those most apparent due entirely to the increasing fineness of the surface striation in the progress of growth. It is quite a usual character that the primary plications fade out about the umbones, become rather abruptly sharper at the first growth varix not far from the beak, and multiply fast before the appearance of succeeding growth lines.

Actually only 16-20 of the primary riblets reach the beak and this number makes the uniform starting point

forme de partida para o aumento em plicação. Estas são, porém, rapidamente duplicadas entre o bico e a primeira varix de crescimento. Esta feição é de valor como auxilio para discriminar-se *S. Agassizi* das suas associadas *S. Sulivani* e *S. sancticrucis* sempre que ha uma graduação em tamanho entre ellas. Talvez nenhum caracter especifico seja mais distinctivo do que as prevalentes e relativamente muito grandes impressões musculares flabelliformes da valva ventral.

A especie é muito commun.

Localidades.—Ponta Grossa, Tybagy e Jaguariahyva.

for increase in plication. These are, however, very quickly duplicated between the beak and the first growth varix. This feature is of merit as an aid in distinguishing *S. Agassizi* from its associates, *S. Sulivani* and *S. sancticrucis*, wherever there is a gradation in size between the two. Perhaps no specific character is here more distinctive than the prevailing and relatively very large flabellate muscle scars of the ventral valve.

The species is very common.

Localities.—Ponta Grossa, Tybagy and Jaguariahyva.

SCHUCHERTELLA SULIVANI (Sharpe)

ESTAMPA XXIII, figs. 16-23

Orthis Sulivani Morris and Sharpe. Quarterly Jour. Geolog. Soc. v. 2, 1846, p. 275, pl. 10, fig. 1.

Strophomena Baini Sharpe. Trans. Geolog. Soc. London, v. 7, 1856, p. 208, pl. 26, figs. 13-17.

Strophomena Sulivani Sharpe. Idem, p. 209, pl. 26, figs. 18, 19.

Orthothes Sulivani Reed. Annals S. African Mus. v. 4, 1903, p. 170, pl. 20, fig. 8.

Cada estudante dos brachiopodes paleozoicos reconhece a convergencia de caracteres nas especies deste genero. Tem sido um tanto embaraçoso separar por distincções especificas certas, as muitas abundantes amostras de *Schuchertella* nestas faunas. Os fosseis se apresentam em séries um tanto palpavelmente distinctas, a saber, uma de tamanho relativamente

Every student of the paleozoic brachiopods recognizes the convergence of characters in species of this genus. It has seemed somewhat perplexing to separate the very abundant specimens of *Schuchertella* in these faunas by dependable species distinctions. The fossils occur in two somewhat palpably unlike series, namely, one of relatively small size which is the

pequeno, sendo esta a forma predominante nos folhelhos de Ponta Grossa, a outra de conchas maiores e mais pezadas que preponderam nos arenites das ilhas Falkland, bem que se apresentem também no Paraná. Não tenho plena certeza que as formas menores não se desenvolvem nas formas maiores, porém, se assim fôr, no sentido que formas jovens das conchas maiores possuem os caracteres da forma predominante em Ponta Grossa, é pelo menos verdade que a ultima mostra uma parada de desenvolvimento que justifica a sua distincção. A concha descripta e figurada por Morris & Sharpe das ilhas Falkland com o nome de *Orthis Sulivani* é de tamanho médio porém exemplifica a especie extremamente commum nestas ilhas. Subsequentemente Sharpe identificou uma concha das camadas Bokkeveld e também descreveu das mesmas a sua *S. Baini*. O Sr. Reed se inclina a opinião que a ultima é a mesma que a primeira, salvo diferenças casuaes; cito as suas palavras:

«Esta especie (*O. Sulivani*) foi descripta primeiro das Ilhas Falkland porém subsequentemente da Colonia do Cabo. A especie *Strophomena Baini* é sem muita duvida identica. Tenho examinado e comparado cuidadosamente os typos sul-africanos de ambas as especies no Museu da Sociedade Geologica, e as ligeiras diferenças parecem devidas tão sómente ao modo e estado de conservação das conchas. Sharpe diz que em *Str. Baini* as estrias se augmentam por inserção,

predominant form in the Ponta Grossa shales, the other larger and heavier shells which, though present in Paraná, hold precedence in the Falkland sandstones. I am not at all sure that the lesser do not pass into the greater, but if they do in the sense that young forms of the larger shells possess the characters of the predominant form at Ponta Grossa, it is at least true that the latter show an arrest of development which justifies their distinction. The shell described and figured by Morris & Sharpe from the Falkland Islands as *Orthis Sulivani* was of medium size but exemplifies the extremely common species of those islands. With it Sharpe subsequently identified a shell in the Bokkeveld beds and also therefrom describes his *S. Baini*. Mr. Reed inclines to the belief that the latter is the same as the former, barring casual differences. I quote his opinion :

«This species (*O. Sulivani*) was first described from the Falkland Islands but subsequently from Cape Colony. The species *Strophomena Baini* is without much doubt identical. I have carefully examined and compared the South African types of both species in the Museum of the Geological Society, and the slight differences seem only due to the method and state of preservation of the shells. Sharpe says that in *Str. Baini* the ribs increase by bifurcation exactly as in

porém os exemplares mostram claramente que também se augmentam por bifurcação, exactamente como em *Orth. Sulivani* (Bokkeveld) figurada pelo mesmo autor. Em ambas as espécies o numero de costellas varia de 110 a 130 na margem e bem que pareçam um tanto mais grossas em *Orth. Sulivani* (Bokkeveld), isto é apparentemente, devido somente ao estado de conservação. O modo de incremento é exactamente semelhante e o ligeiro sinus notado por Sharpe em *Str. Baini* acha-se também claramente desenvolvido nas suas amostras figuradas de *Orth. Sulivani* (Bokkeveld)».

Esta concha suggere fortemente em tamanho e contorno *S. Woolworthana* Hall ⁽¹⁾ de faunas Helderberg, Oriskany, St. Albans e Grande Grève ⁽²⁾ e pouca duvida póde haver de que seja a mesma indicada por Kayser como *Orthotheses* sp. representada por um grande molde dorsal de Cerro del Fuente, Argentina.⁽³⁾

Schuchertella Sulivani attinge com crescimento completo a largura ao longo da charneira de 50-60 mm, e o comprimento de 50+mm. A valva ventral não é muito elevada no bico, nem é alta a área cardinal, ao passo que a superficie se inclina larga e regularmente com concavidade suave; a valva dorsal é convexa, com uma depressão mediana que para fóra se

Orth. Sulivani (Bokkeveld), figured by the same author. In both species the number of ribs varies from 110 to 130 on the margin and though they appear a little coarser in *Orth. Sulivani* (Bokkeveld) this is apparently only due to the state of preservation. The mode of increase is precisely similar and the faint sinus noticed by Sharpe in *Str. Baini* is also clearly developed in his figured specimens of *Orth. Sulivani* (Bokkeveld).»

This shell strongly suggests in size and contour the *S. Woolworthana* Hall ⁽¹⁾ of the Helderberg, Oriskany, St. Alban and Grande Grève ⁽²⁾ and there is little doubt that it is the same as that indicated by Kayser as *Orthotheses* sp. represented by a large dorsal cast from the Cerro del Fuerte, Argentina ⁽³⁾.

Schuchertella Sulivani attains in full growth a width on the hinge of 55-60 mm. and a length of 50+mm. The ventral valve is not greatly elevated at the beak nor the cardinal area high while the surface slopes broadly and evenly with gentle concavity; the dorsal valve is convex with a median depression widening and disappearing outward. The sur-

⁽¹⁾ See Paleontology of New York, v. 3, 1859, p. 192, pl. 17, fig. 1, 2. Clarke N. Y. State Mus. Mem. 9. 1908. p. 112, pl. 41, fig. 14.

⁽²⁾ Idem mut. *gaspensis*, p. 199, pl. 41, fig. 9-13.

⁽³⁾ Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellsch. 1897, p. 299, pl. 12, fig. 1.

alarga e desaparece. A superfície é muito finamente lincada e as estrias augmentam por implantação, como em *S. Agassizi*, bem como por bifurcação. A multiplicidade de estrias é devida ao facto de que um numero muito maior (35-40) de estrias primarias sahem do bico. E' raro ver na superfície linhas concentricas de crescimento, bem que as estrias, como em *S. Agassazi*, sejam sem crenulação. Além do tamanho, outros caracteres distinctivos são, as, em geral, obscuramente flabeliforme impressão muscular da valva ventral e a relativamente forte impressão ovata da dorsal. O processo cardinal é fortemente desenvolvido em um dente duplo, com superficies sulcadas que deve ser considerado como um progresso notavel sobre a condição usual desta estrutura, visto ser esta geralmente desenvolvida como uma placa erecta, curvada e medianamente sulcada. As alveolas dentaes são tambem extraordinariamente fundas, cortando até o apice da concha, e no seu curso atravez da área cardinal ellas se tornam altas, elevando-se nas suas extremidades internas acima do fundo da valva.

Localidades.—Nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa, Paraná; nas Ilhas Falkland em Porto Louis, E. F. (SM. SP), Port Salvador, E. F. (SM), Fox Bay W. F. (SM. SP), Port Howard W. F. (SM), Spring Point (SM), em varias localidades nas camadas Bokkeveld, Africa Austral.

face is very finely lined and the riblets increase by implantation as in *S. Agassizi* as well as by bifurcation. The multiplicity of striae is due to the fact that a much larger number (35-40) of primary riblets start at the beak. Concentric growth lines are rarely seen on the surface, though the riblets as in *S. Agassizi* are without crenulation. Other distinctive characters aside from size are the usually obscurely flabellate muscular scar of the ventral valve and the relatively strong ovate scar of the dorsal. The cardinal process is highly developed into a double tooth with grooved surfaces which must be regarded as a marked progress beyond the usual condition of this structure, for it is generally developed as an erect, curved, medially furrowed plate. The dental sockets are also extraordinarily deep, cutting to the apex of the shell, and in their course across the cardinal area they become elevated rising at their inner ends above the bottom of the valve.

Localities. — The gray shales of Ponta Grossa, Paraná; in the Falkland Islands at Port Louis, E. F. (SM. SP), Port Salvador, E. F. (SM), Fox Bay, W. F. (SM. SP), Port Howard, W. F. (SM), Spring Point (SM); at various localities in the Bokkeveld beds, S. Africa.

SCHUCHERTELLA SANCTICRUCIS NOV.

ESTAMPA XXIII, fig. 14,15

O folhelho micaceo amarello, molle, de Santa Cruz apresenta exemplares de uma grande especie de *Schuchertella* que se aproxima das dimensões atingidas por individuos completamente desenvolvidos de *S. umbraculum* Schlotheim, *S. hipponyx* Schnur e *S. crenistria* Phillips. *Schuchertella sancticrucis* é concha de habito muito diferente dos acima descriptos. Em respeito á estriação superficial, as estrias são grossas e ficam simples desde um estadio primitivo de crescimento até a maturidade, apresentando-se poucos indícios de multiplicação rapida, mesmo nos ultimos estadios; a superficie é tambem completamente livre, de linhas transversaes concentricas. O contorno da concha é quasi circular, com a linha da charneira relativamente curta e os angulos cardinaes arredondados. O umbo ventral é largo e cheio em toda largura da concha e a valva não se torna convexa, sinão pouco antes do centro e, então, somente num largo sinus mediano, sendo as encostas posteriores convexas deprimidas. O interior desta valva apresenta uma grande área muscular flabelliforme, porém mal definida. A valva dorsal é convexa, mesmo no umbo, tem largas e convexas encostas lateraes deprimidas para os angulos cardinaes e uma muito sensivel depressão mediana na região umbonal

The soft yellow micaceous shale of Santa Cruz carries examples of a large species of *Schuchertella* approaching in dimensions that attained by fully developed individuals of *S. umbraculum* Schlotheim, *S. hipponyx* Schnur and *S. crenistria* Phillips. *Schuchertella sancticrucis* is a shell of very different habit than those above described. In respect to surface striation, the ribs are coarse and remain simple from an early stage of growth to maturity, there being little evidence of rapid multiplication shown even in later stages; the surface is also quite devoid of fine concentric crosslines. The outline of the shell is nearly circular with a relatively short hinge line and rounded cardinal angles. The ventral umbo is broad and full for the entire width of the shell and the valve does not become concave till well toward the center and then only in a broad median sinus, the later slopes being depressed convex. The interior of this valve presents a large flabellate but ill defined muscle area. The dorsal valve is convex even at the umbo, has broad convex lateral slopes depressed toward the cardinal angles and a very noticeable median depression in the umbonal region fading out toward the anterior margin. These features of contour and details of surface structure do not permit this

que se esvae para a margem anterior. Estas feições de contorno e detalhes de estrutura superficial não admitem a comparação directa com outras espécies.

Localidades.—Santa Cruz, Paraná.

shell to be brought into direct comparison with other species.

Locality.—Santa Cruz, Paraná.

OBSERVAÇÕES SOBRE OUTRAS SCHUCHERTELLAS AUSTRAES

Ulrich ⁽¹⁾ refere-se a duas espécies deste género do arenite Huamampampa sem lhes dar nomes específicos. Uma valva dorsal incompleta foi figurada e comparada com *S. Sullivani* e *S. Agassizi* bem como com *S. chemungensis*. Uma concha maior da mesma formação foi comparada com *S. crenistria* Phillips, mas em nenhum dos dous casos foi registrada a esculptura superficial. Knod ⁽²⁾, sem registrar os caracteres superficiais críticos identificou e figurou as conchas de Ulrich como *S. chemungensis*, notando que se encontram «em todos os horizontes». Tanto quanto indicam as figuras, estas conchas não podem ser distinguidas de *S. Sullivani*. Na Argentina, Kayser ⁽³⁾ notou a presença de uma *Schuchertella* designada como *S. cf. arctostriatus* Hall (Devoniana media, N. Y.) sendo esta uma concha pequena com poucas estrias bifurcadas e fina esculptura concentrica (figurada, porém não descripta). Thomas ⁽⁴⁾

OBSERVATIONS ON OTHER AUSTRAL SCHUCHERTELLAS

Ulrich ⁽¹⁾ refers to two species of this genus from the Huamampampa sandstone giving specific names to neither. An incomplete dorsal valve of one is figured and compared with *S. Sullivani* and *S. Agassizi* as well as with *S. chemungensis*. A larger shell from the same formation is compared with *S. crenistria* Phillips but in neither case is there record of the surface sculpture. Knod ⁽²⁾, without recording the critical surface characters, identifies and figures Ulrich's shells as *S. chemungensis*, noting that they are found «in all horizons». So far as the drawings indicate, these shells are not to be distinguished from *S. Sullivani*. In Argentina Kayser ⁽³⁾ has noted the presence of a *Schuchertella* designated as *S. cf. arctostriatus* Hall (middle Devonian, N. Y.), a small shell with sparse, bifurcating ribs and fine concentric sculpture (figured but not described). Thomas ⁽⁴⁾ accepts this comparison but the writer is disposed to feel that it is

⁽¹⁾ Neues Jahrb. 1892, p. 76.

⁽²⁾ *Op. cit.* 1908. Beilbnd. p. 541.

⁽³⁾ Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1897, p. 299.

⁽⁴⁾ *Op. cit.*, 1905.

aceitou esta comparação que, a meu ver, é um tanto fóra de propósito, especialmente em vista do facto de não se apresentar com a congérie devoniana, daquela região, porém sim com a siluriana.

rather wide, especially as it occurs not with the Devonian but with the Silurian congeries in that region.

LEPTOSTROPHIA CONCINNA (Morris & Sharpe)

ESTAMPA XXIII, figs. 1-4

Orthis concinna Morris & Sharpe. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 2, 1846, p. 275, pl. 10, fig. 2.

(?) *Stropheodonta* cf *concinna* Reed. Ann. S. African Mus., v. 4, pt 3, 1903, p. 169, pl. 20, fig. 6.

Morris & Sharpe figuraram e descreveram como *Orthis concinna* duas amostras do material colleccionado por Charles Darwin nas Ilhas Falkland, sendo uma o exterior e a outra o interior de uma valva ventral de uma *Leptostrophia* presumível. Sem tentar determinar as relações desta concha com o *O. tenuis* destes autores (*op. cit.*, est. 11, fig. 4) ou o character preciso da ultima, parece-me bastante certo que Morris & Sharpe designaram pelo termo *O. concinna* a *Leptostrophia* que parece ser um tanto commum na fauna destas ilhas. No seu aspecto geral, externo e interno, esta concha é em todos os pontos um exemplar bem definido e tipicamente desenvolvido do genero, alcançando frequentemente dimensões tão grandes que sugere afinidades com as grandes especies da Eodevoniana do norte, *S. magnifica*, *L. Tardifi* e outras, porém ainda não se reconheceu nella a delicada ornamentação concentrica destas conchas. Nas conchas maiores das Ilhas Fal-

Morris & Sharpe figured and described as *Orthis concinna* two specimens from the material collected by Charles Darwin at the Falklands, one an exterior and the other the interior of a ventral valve of a presumable *Leptostrophia*. Without attempting to determine the relations of this shell to the *O. tenuis* of these authors (*op. cit.* plate, 11, f. 4) or the precise character of the latter, it seems quite certain that Morris & Sharpe have designated by the term *O. concinna* the *Leptostrophia* which seems to be rather common in the fauna of those islands. In its general external and internal aspect this shell is throughout a very well defined and typically developed example of the genus, often reaching dimensions so large as to suggest its relationship to the large species of the early Devonian of the north, *L. magnifica*, *L. Tardifi* and others, but it has not yet shown the delicate concentric ornament of those shells. In large shells from the Falk-

kland a linha da charneira é denticulada em todo o seu comprimento e a abertura delthyrial totalmente fechada; o processo cardinal é fortemente duplicado e as impressões musculares flabelliformes são grandes e fortes. Indivíduos menores mostram denticulações cardinaes sómente perto dos umbos, e na fauna devoniana de San Juan, Argentina, uma *Leptostrophia* que difficilmente pode ser separada desta especie, attinge um tamanho relativamente grande, mostrando apenas um desenvolvimento primitivo das denticulações. Nas especies eodevonianas do norte as denticulações cardinaes são sempre fortes.

Localidades.—Nas Ilhas Falkland, em Port Louis, E. F., ao sudoeste dos Tidal Tablets e em Port Howard W. F. (SM). Em San Juan, Argentina, em Lomas de los Piojos e Cerro del Fuerte.

lands the hinge-line is denticulate for its entire length and the delthyrial aperture wholly closed; the cardinal process strongly double and the fan-shaped divaricator scars large and strong. Smaller individuals show cardinal denticulations only near the umbones, and in the Devonian fauna of S. Juan, Argentina, a *Leptostrophia* which can hardly be separated from this species, attains relatively large size while showing only a primitive development of the denticulations. In early Devonian species of the north the cardinal denticulations are always strong.

Localities.—In the Falklands at Port Louis, E. F., southwest of the Tidal Tablets and at Port Howard, W. F. (SM). In San Juan, Argentina at Lomas de los Piojos and Cerro del Fuerte.

LEPTOSTROPHIA?? MESEMBRIA nov.

ESTAMPA XXII, figs. 33, 34

Entre os stropheodontides achatados que pertencem a esse genero *Leptostrophia* ha certas especies da Eodevoniana, muitas vezes de notaveis dimensões, nas quaes as valvas chatas são cobertas com uma muito fina ornamentação linear concentrica sobre a superficie finamente estriada.

Tenho notado as feições distinctivas desta ornamentação em diversas das especies, particularmente *L. magnifica* Hall e var. *Tullia* (Billings)

Among the flat stropheodontids which pertain to this genus, *Leptostrophia*, are certain species of the early Devonian, often of notable dimensions, in which the flat valves are covered with a very fine concentric linear ornament over the closely ribbed surface. The writer has noted the distinctive features of this ornament in several of the species, particularly *L. magnifica* Hall and var. *Tullia* (Billings), *L. Irene* (Billings)

L. Irene (Billings) e *L. Tardifi* Clarke (Vide Mem. 9, n. 4, State Mus., como segue: *L. magnifica* p. 190, Est. 38, figs. 1, 2; est. 39, figs. 9, 10; *L. magnifica* var. *Tullia*, p. 191, Est. 37, figs. 1-6; *L. Irene* p. 193, Est. 38, fig. 3; Est. 39, figs. 5-8, *L. Tardifi* p. 195, Est. 39, fig. 1-4).

Todas estas provêm do calcareo Grande Grève de Gaspé. As suas diferenças brevemente expressas são: *L. magnifica* e *L. Irene* são conchas de grande tamanho, a primeira com finas estrias radiaes de tamanho alternativo ou irregularmente desigual; *L. Irene* tem estrias grossas e um tanto irregulares e as linhas concentricas são muito obscuras si é que se acham presentes: *L. magnifica* var. *Tullia* é de tamanho relativamente pequeno, com estrias fortemente alternativas ou fasciculadas, ao passo que em *L. Tardifi* a concha é menor, as estrias radiadas muito finas, chatas e bastante irregulares em arranjo e tamanho e as concentricas excessivamente finas.

Leptostrophia oriskania Clarke dos calcareos de Oriskany, e de Grande Grève e *L. Blainvillii* (Billings) do arenite Gaspé (vide *op. cit.*, p. 194, est. 36, fig. 7-18; p. 237, est. 36, fig. 19-24) são conchas pequenas com muito fina estriação regular e sem linhas concentricas.

Na fauna de Ponta Grossa apresenta-se uma concha semelhante a *Leptostrophia* que em forma e caracteres da superficie parece proxi-

and *L. Tardifi* Clarke. (See Mem. 9, N. Y. State Mus. as follows: *L. magnifica*, p. 190, pl. 38, figs. 1, 2; pl. 39, figs. 9, 10; *L. magnifica* var. *Tullia*, p. 191, pl. 37, figs. 1-6; *L. Irene*, p. 193, pl. 38, fig. 3; pl. 39, figs. 5-8; *L. Tardifi*, p. 195, pl. 39, figs. 1-4).

All these are from the Grande Grève limestone of Gaspé. Their differences briefly expressed are: *L. magnifica* and *L. Irene* are shells of large size, the former with fine radial striae of alternating or irregularly unequal size; *L. Irene* has coarse and somewhat irregular striae and the concentric lines are very obscure if present at all; *L. magnifica* var. *Tullia* is of relatively small size with strongly alternating or fasciculate striae, while in *L. Tardifi* the shell is smaller, the radii very fine, flat, quite irregular in arrangement and size and the concentric striae exceedingly fine.

Leptostrophia oriskania Clarke of the Oriskany and Grande Grève limestones, and *L. Blainvillii* (Billings) of the Gaspé sandstone (See *op. cit.*, p. 194, pl. 36, fig. 7-18; p. 237, pl. 36, fig. 19-24) are small shells with very fine regular striation and no crosslines.

The Ponta Grossa fauna under consideration carries a *Leptostrophia*-like shell which in form and surface characters seems closely allied to

mamente aliada a *L. Tardifi*. É um tanto transversa, com estrias radiadas extremamente finas cruzadas por apertadas e muito delicadas linhas concentricas filiformes. O interior da valva ventral apresenta a usual impressão muscular flabelliforme, septo medianio baixo e região pallial pustulosa. A concha, porém, não é um *Leptostrophia* no sentido verdadeiro do termo. Não obstante as afiliações indicadas, falta-lhe inteiramente a denticulada margem da charneira que caracteriza o grupo inteiro dos stropheodontídeos (*Stropheodonta*, *Leptostrophia*, *Strophonella*, *Brachyprion*, *Douvillina*), mostrando neste respeito reversão à charneira lisa dos verdadeiros strophomenídeos (v. g. *Rafinesquina*). É não só isto, mas amostras ocasionais apresentam próximo aos ângulos cardinaes, uma série de evaginações do lado interno da charneira, semelhante às espinhas não desenvolvidas ou atrofiadas do chonetídeo *Anoplia*. Estas deixam o seu marco no exterior da horizontalmente estriada área cardinal da valva ventral como tuberculosidades obtusas. Reconhece-se que é aproximada a afiliação entre os strophomenídeos e os chonetídeos, porém, esta espécie apresenta uma associação imprevista de estruturas que indicam com força adicional uma tendência retrograda da espécie.

Localidades—Ponta Grossa e Jaguarihyva, Paraná; Port Howard (SM) e Fox Bay (SP) Ilhas Falkland.

L. Tardifi. It is rather transverse with extremely fine radial striae crossed by crowded and very delicate thread-like concentric lines. The interior of the ventral valve shows the usual flabellate muscle scar, low median septum and pustulose pallial region. The shell, however is not a *Leptostrophia* in the true sense of the term. Notwithstanding the affiliations indicated it entirely lacks the denticulate hinge margin which diagnoses the entire group of stropheodontids (*Stropheodonta*, *Leptostrophia*, *Strophonella*, *Brachyprion*, *Douvillina*), in this respect showing reversion to the smooth hinge of true strophomenids (e. g. *Rafinesquina*). Not alone this, but occasional specimens show, toward the cardinal angles, a series of evaginations from the inside of the hinge, like the undeveloped or atrophied spines of the chonetid *Anoplia*. These made their mark on the exterior of the horizontally striated cardinal area of the ventral valve, as blunt tuberosities. The affiliation of the strophomenids and chonetids is recognized as close; this species, however, presents an unlooked for association of structures which points with additional force to the retrograde tendency of the species.

Localities. — Ponta Grossa and Jaguarihyva, Paraná; Port Howard (SM) and Fox Bay (SP), Falkland Islands.

OUTRAS ESPÉCIES AUSTRAES QUE APRESENTAM O ASPECTO DE LEPTOSTROPHIA

OTHER AUSTRAL SPECIES HAVING THE ASPECT OF LEPTOSTROPHIA

E' facto digno de nota que as faunas aqui consideradas nenhuma evidencia têm offerecido do genero *Stropheodonta*. Esta affirmação parece egualmente verdadeira com referencia á fauna de regiões adjacentes, tanto quanto se pode julgar das noticias e figuras dadas de especies referidas a este genero, porque não se tem demonstrado em qualquer uma destas, os caracteres genericos criticos. A estrutura singular de *L. ?? mesembria* levanta uma questão quanto á occurencia deste typo entre as especies que têm recebido o nome *Stropheodonta* ou *Strophomena*.

Na Bolivia Ulrich ⁽¹⁾ tem referido e figurado amostras de «*Strophomena*» que foram comparadas com varias especies norte-americanas, *L. magnifica* Hall, *L. perplana* (Conrad) mas as noticias e figuras não permitem uma analyse apurada destas relações. Na noticia das faunas bolivianas dada posteriormente por Knod, encontramos a suggerida comparação de Ulrich com *L. perplana* Conrad elevada ao ponto de uma identificação com essa especie, sendo figurado na estampa o interior de uma valva dorsal. Nada ha na descrição ou na figura que justifique tal identificação. «As ligeiramente granuladas costellas finas regulares» não indicam aquella concha da Devoniana media, e com a evidencia presente esta identificação não é admissivel.

It is a noteworthy fact that the faunas under present consideration have afforded no evidence of the genus *Stropheodonta*. This statement seems equally true of the fauna in adjoining regions, so far as can be judged from the accounts and figures given of species referred to this genus, for the critical generic characters have not been shown to exist in any of these. The singular structure of *L. ?? mesembria* raises an inquiry as to how far shells of this type occur amongst the species which have received the name *Stropheodonta* or *Strophomena*.

In Bolivia, Ulrich ⁽¹⁾ has listed and figured specimens of «*Strophomena*» which are compared to various North American species; *L. magnifica* Hall, *L. perplana* (Conrad), but the accounts and figures do not permit of a close analysis of these relations. In the later account of the Bolivian faunas given by Knod we find Ulrich's suggested comparison with *L. perplana* Conrad erected into that species and represented on the plate by the interior of a dorsal valve. There is nothing in description or illustration to fortify this identification. «The regular, fine, slightly granulated ribs» do not indicate that middle Devonian shell. This identification is not admissible on present evidence.

—⁽¹⁾ *Op. cit.* p. 10.

Leptostrophia perplana é referida do Amazonas nos arenites do Maecurú e Curuá; ⁽¹⁾ e o caracter boreal da fauna amazonica favorece a exactidão desta referencia, bem que não tenhamos meios de verificá-la á luz do nosso conhecimento actual. Knod considerou como uma *Stropheodonta* a *Chonetes arcei* de Ulrich, porém as figuras de Ulrich não chegam a demonstrar que este não seja um chonetide e o Dr. Knod parece ter baseado a sua conclusão na ausencia apparente de espinhos nas suas amostras. Do caracter denticulado da charneira nada se diz. A concha identificada por Thomas com esta especie é claramente uma *Eodevonaria*.

No caracter da sua grande e indefinida impressão muscular flabeliforme a especie de Knod, *Stropheodonta Katzeri* parece, a julgar pela figura, ser aliada a *S. magniventer* Hall (Oriskany, Grande Grève) e a constituir uma occorrença excepcionalmente interessante: o caracter da sua charneira não é indicado, porém pelas figuras, parece ser liso. O autor deu muita importancia ao aspecto puncto-striato do interior das valvas, mas este caracter é commum a muitas especies do genero e não tem valor especial como diagnostico. Da Argentina, Thomas descreveu *S. Argentina* ⁽²⁾ especie geniculada, lineada de modo excessivamente fino, que é indubitavelmente uma verdadeira

Leptostrophia perplana is reported from the Amazonas in the sandstones of Maecurú and Curuá; ⁽¹⁾ while we have no means of verifying this determination in the light of present knowledge yet the boreal character of the Amazonas fauna favors its accuracy. Knod regards Ulrich's *Chonetes arcei* as a *Stropheodonta* but Ulrich's figures fail to show that it is not a chonetid and Dr. Knod seems to have based his own conclusion on the apparent absence of spines in his specimens. Of the denticulate character of the hinge nothing is said. Thomas's shell identified with that species is clearly an *Eodevonaria*.

In the character of its great flabellate undefined muscle scar Knod's species *Stropheodonta Katzeri* appears, from the illustration, to be allied to *S. magniventer* Hall (Oriskany, Grande Grève) and constitutes an exceptionally interesting occurrence; the character of its hinge is not indicated but appears from the figures to be smooth. The author has laid much weight on the puncto-striate aspect of the interior of the valves but this is common to many species of the genus and has no special diagnostic value. From Argentina, Thomas describes *S. Argentina*, ⁽²⁾ an exceedingly fine lined, geniculate species, which is doubtless a true *Leptaena* and pertains to the Silurian

⁽¹⁾ Clarke. Devonian of Pará, 1900, p. 87.

⁽²⁾ Op. cit. p. 261, pl. 13, fig. 27, 28.

Leptaena e pertence a fauna siluriana daquela região antes que á Devoniana.

Strophomena Hæferi descripta por Katzer de um molde da valva ventral do arenite do Maecurú é uma concha convexa inquestionavelmente semelhante em tamanho e aspecto geral ás primitivas (Onondaga) formas de *Stropheodonta demissa* (Conrad). Conforme diz o autor, a especie, cujos originaes, tenho presentes, é a unica *Strophomena* nestas camadas que tem a superficie convexa. ⁽¹⁾ Não são determinaveis os seus caracteres da charneira.

Convém suggerir a probabilidade que todo este grupo de conchas por muito que, a um ou outro respeito possam assemelhar-se a certas especies boreaes estabelecidas, pelo facto de não mostrar completamente desenvolvidos os caracteres essenciaes do stropheodontides, tem sido affectados, em certa medida, pela influencia degenerativa ou retardativa a qual *L. ?? mesembria* parece ter sido sujeita.

rather than to the Devonian fauna of that region.

Strophomena Hæferi described by Katzer from a cast of the ventral valve in the Maecurú sandstones, is a convex shell undeniably similar in size and general aspect to the early (Onondaga) forms of *Stropheodonta demissa* (Conrad). The species, of which I have the originals, is stated by the author to be the only species of «*Strophomena*» in these beds having a convex surface. ⁽¹⁾ Its hinge characters are not determinable.

It is worth while to intimate the probability that all this group of shells, however much they may resemble in one respect and another certain established boreal species, in failing to show the fully developed essential characters of the stropheodontids, have in some measure been affected by the degenerative or arrestive influences to which *L. ?? mesembria* seems to have been subjected.

CHONETES SKOTTSBERGI nov.

ESTAMPA XXIV, figs. 26—33

São conchas grandes, muito transversaes, com a proporção, termo medio, entre a largura e o comprimento de 3 a 2, ás vezes de 2 a 1. A linha recta da charneira constitue o maior diametro da concha. Superficie com estrias um tanto grossas e rapida-

Large, very transverse shells with a width and length averaging as 3 to 2, sometimes as 2 to 1. The straight hinge constitutes the greatest diameter of the shell. Surface with rather coarse and rapidly dividing striae. In the gently convex ventral valve the

⁽¹⁾ Katzer. Geol. d. unt. Amaz. p. 196, 197 270, 1903.

mente subdivididas. Na ligeiramente convexa valva ventral, as impressões divaricatoras são grandes, flabelliformes, cobrindo a maior parte da superfície e raras vezes bem definidas, acabando numa serie marginal de finas linhas radiadas paralelas. Estas impressões acham-se divididas medianamente por uma crista septal sobre que foram insertas obscuros musculos adductores. A valva dorsal é bastante chata, sendo muito distintamente caracterizado o seu interior. O processo cardinal é conspicuo e profundamente sulcado na sua face posterior por um sulco mediano unico, por um par de sulcos lateraes mais largos e, exteriormente a estes, por um outro par de sulcos estreitos limitados pelas paredes alveolares internas. Toda a região cardinal é muito engrossada e cheia de contrafortes, estendendo-se para diante um septo mediano tripartido cujas divisões lateraes são bases cruraes. A divisão das impressões adductoras raras vezes são claras, porém são bem definidas as rugas brachiaes curvadas abrangendo áreas lisas, tendo fóra destas a borda marginal de vasos palliaes radio-pustulosos.

Em varios fragmentos de arenite de Port Salvador (Middle Creek), Ilhas Falkland, estas conchas se apresentam quasi com exclusão de outras especies, representadas por individuos em diversos estadios de crescimento. Destes é evidente que na juventude a especie é muito grossa e simplesmente costellada, seguindo

divaricator scars are large, flabellate, cover most of the surface and are seldom well defined, running out into a marginal series of fine radial parallel lines. These scars are divided medially by a septal crest on which are inserted obscure adductor muscles. The dorsal valve is quite flat, its interior being very distinctly characterized. The cardinal process is conspicuous and deeply sulcate on its posterior face, by a single median groove, a pair of broader lateral grooves and outside these another pair of narrow grooves, which are bounded by the inner socket walls. The whole cardinal region is much thickened and buttressed, a median tripartite septum extending forward, the lateral divisions of which are crural bases. The division of the adductor scars is not often clear but the curved brachial ridges embracing smooth areas are well defined, outside of these lying the marginal border of radio-pustulose pallial vessels.

In several fragments of sandstone from Port Salvador (Middle Creek), Falkland Islands, these shells occur almost to the exclusion of other species and present shells in various stages of growth. From these it is evident that in youth the species is very coarse and simple ribbed, duplication following rapidly with growth. I have not been

a duplicação muito rapidamente com o crescimento. Não tenho podido registrar esta especie de qualquer outra fauna.

Ha feições desta concha que a afilham a especies septentrionaes, taes como *C. coronatus* ou *syrtalis* da fauna Hamilton e a *C. canadensis* Billings do calcareo Grande Grève e o arenite Moose River. Com a primeira ha a approximação em tamanho e na força do desenvolvimento muscular e vascular ; com a ultima, ha concordancia nas proporções bem como no tamanho. A comparação com estas especies, conforme vêm representadas nas figuras de *S. syrtalis* na Paleontologia de New York, vol. 8, pt 1 e de *C. canadensis* em Memoir 9, pts 1, 2, New York State Museum, tornará patentes as diferenças, bem como as similaridades.

Localidades. — As Ilhas Falkland conforme o que está acima mencionado. O material foi colleccionado pelo Dr. Halle na expedição magellanica sob a direcção do Dr. Karl Skottsberg, 1907.

able to record this species from any other fauna.

There are features of this shell which ally it to such northern species as *C. coronatus* or *syrtalis* of the Hamilton fauna and to *C. canadensis* Billings of the Grande Grève limestone and Moose River sandstone. With the former there is the approximation in size and in the strength of the muscular and vascular development ; with the latter, agreement in proportions as well as size. Comparison with these species as represented in the figures of *C. syrtalis* in Palaeontology of New York, vol. 8, pt 1, and of *C. canadensis* in Memoir 9, pts 1, 2, New York State Museum, will make the differences as well as similarities obvious.

Locality. — The Falkland Islands as given ; material collected by Dr. Halle in the Magellanian expedition under direction of Dr. Karl Skottsberg, 1907.

CHONETES HALLEI nov.

ESTAMPA XXIV, fig. 34

Esta é uma concha de tamanho um tanto extraordinario para este genero, de contorno subquadrado, quasi plano-convexa : tendo de facto muito do aspecto de uma *Leptostrophia*. Tenho presente apenas um exemplar da concha, sendo este um molde interno de uma notavel nitidez nos detalhes,

This is a shell of rather extraordinary size for this genus, of subquadrate outline, almost plano-convex ; having in fact very much the aspect of a *Leptostrophia*. I have but a single example of the shell, but that is an internal cast of singular sharpness in detail and affords the

que apresenta as duas valvas abertas em articulação. Em ambas os angulos cardinaes são obtusos e a charneira não é o diametro maior da concha. Os lados se curvam suavemente para fora e em seguida para dentro a ligar-se com a margem transversa frontal. A largura e comprimento regulam como 4 a 3. Na valva ventral as impressões divaricatoras são fundas e fortes, nitidamente definidas, porém curtas, e bastante profundamente enterradas, havendo entre ellas os estreitos adductores. A região pallial é, pela maior parte, liza porem se acha cercada por uma borda na qual começa uma serie muito fina de sinus palliaes radiados que se estende até ás margens da concha em toda a sua extensão. Logo dentro da charneira e entre os fortes e divergentes dentes cardinaes e os angulos ha no molde uma fileira de agudos espinhos erectos, que sem duvida representam os tubos dos espinhos cardinaes.

A valva dorsal apresenta um forte processo cardinal, aparentemente tripartido na sua face externa por dois sulcos divergentes. Os adductores anteriores são áreas chatas nitidamente definidas, separadas por uma ruga larga e baixa, ao passo que as impressões posteriores são mais diffusas. De entre os parcs anteriores e posteriores partem as rugas brachiaes que são regularmente bem definidas; porém gradualmente se perdem na superficie radio-pustulosa da valva. Os moldes das alveolas dentaes mostram um enrugamento transversal que prova-

two valves spread out in articulation. In both the cardinal angles are obtuse and the hinge is not the longest diameter of the shell. The sides curve gently outward and around to the front transverse margin. The width and length are as 4 to 3. In the ventral valve the divaricator scars are deep and strong, sharply defined but short, and quite deeply sunk between them are the narrow adductors. The pallial region is for the most part smooth but is encircled by a border at which there begins a very fine series of radial mantle sinuses reaching to the shell margins all the way around. Just within the hinge, between the strong divergent cardinal teeth and the angles, stands a row of sharp erect prickles on the cast which doubtless represent the tubes of cardinal spines.

The dorsal valve bears a strong cardinal process, apparently tripartite on its outer face by two divergent grooves. The anterior adductors are sharply defined flat areas separated by a broad low ridge, while the posterior scars are more diffuse. From between the anterior and posterior pairs depart the brachial ridges which are pretty well defined but gradually merge into the radio-pustulose surface of the valve. The casts of the dental sockets show a transverse ridging which probably finds its counterpart on the teeth of the ventral valve. In the spe-

velmente tem o seu correspondente nos dentes da valva ventral. Na amostra presente o comprimento e largura da valva são de 30 e 38 mm. A falta de symetria no crescimento é bem patente nesta amostra.

Localidade. — Spring Point, Ilhas Falkland. Collecionada pelo Dr. Thore Halle de quem toma o nome, em 1907. Esta concha não tem sido observada em outras localidades.

cimen in hand the length and width of the ventral valve are 30 and 38 mm. Lack of symmetry in growth is quite marked in this specimen.

Locality. — Spring Point, Falkland Islands. Collected by Dr. Thore Halle, 1907, for whom the species is named. This shell has not been observed in other localities.

CHONETES FALKLANDICUS Morris and Sharpe

ESTAMPA XXIV, figs. 1-25

Chonetes falklandica Morris and Sharpe. Quart. Jour. Geol. Soc. v. 2. 1846. p. 274, pl. 10, f. 4.

? *Chonetes falklandica* v. Ammon. Devon. Verstein. v. Lagoinha. p. 9, fig. 5.

Ha pelo menos tres especies de Chonetes, nos fólhelhos arenosos das Ilhas Falkland e destas as duas precedentes são conspicuas pelo seu tamanho imponente e estrutura especializada. É evidente que a terceira, concha pequena e muito abundante, é a que foi contemplada na descripção e illustração originaes como *C. falklandicus*. A concha foi descripta como tendo a superficie coberta com «finos raios bifurcantes cruzados por poucas linhas concentricas de crescimento» e «uma ligeira depressão mediana» na valva ventral, feição esta frequente, porém não essencial. O exame mostra que a bifurcação das estrias é usualmente uma implantação de novas costellas entre as antigas, havendo, porém, ás vezes, uma

There are at least three species of Chonetes in the sandy shales of the Falkland Islands and of these the two preceding are conspicuous for their commanding size and specialized structure. It is evident that the third, a small and very abundant shell, is that intended in the original description and illustration as *C. falklandicus*. The shell is described as having a surface covered with «fine bifurcating rays crossed by a few concentric lines of growth» and a «slight mesial depression» on the ventral valve, a frequent but not essential feature. Examination shows that the bifurcation of the striae is usually an implantation of new ribs between older, but sometimes an actual division of the ribs. This

divisão efectiva destas. Este caracter constitue uma feição notavel e distinctiva da especie e a tenho illustrado em amostras das Ilhas Falkland.

Com alguns dos Chonetes do Paraná, *C. falklandicus* é evidentemente identico. Acho que estes são geralmente de tamanho maior do que as amostras Falkland, e, no seu conjunto, considero-as como representando uma condição geralmente mais adiantada de crescimento individual. As conchas de Ponta Grossa, mostram claramente as estrias bifurcantes e as diferenças em expressão e detalhes das amostras Falkland são em tão grande parte as de tamanho augmentado, sendo bem semelhantes os individuos menores das duas localidades, que não acho razão para separar as duas. As conchas brasileiras mostram uma divisão ou multiplicação menos frequente das costellas e uma muito fina lineação concentrica que não tenho conseguido descobrir nos exemplares das Falklands.

Nas conchas maiores são frequentemente pronunciadas umas poucas varices distantes de crescimento. O interior da valva ventral tem um septo mediano regularmente forte, dividindo largas impressões musculares flabelliformes que, bastante geralmente, são bem definidas e cercadas pela superficie pallial pustulosa. A valva dorsal tem um processo cardinal trifido e, occasionalmente, o interior mostra um desenvolvimento conspicuo das rugas brachiaes curvadas.

Ha consideravel variabilidade em

character forms a notable and distinguishing feature of the species and I have here illustrated it from Falkland specimens.

With some of the Chonetes from Paraná, *C. falklandicus* is evidently identical. I find these to be generally of larger size than the Falkland specimens and should estimate them on the whole as a more generally progressed condition of individual growth. The Ponta Grossa shells show the bifurcating striae clearly and the differences of expression and detail from the Falkland specimens are so largely those of increased size that while small individuals from the two localities are quite alike, I do not feel justified in separating the two. The Brazilian shells show a less frequent division or multiplication of the ribs, and a very fine concentric lineation which I have been unable to discern on the Falkland examples.

In larger shells a few distant growth varices are often pronounced. The interior of the ventral valve has a pretty strong median septum dividing broad flabellate muscle scars which are quite usually well defined, and surrounded by the pustulose pallial surface. The dorsal valve has a trifid cardinal process and occasionally the interior shows a conspicuous development of the curved brachial ridges.

There is considerable variance of

expressão entre estas conchas; demasiado fugitiva, porém para servir como uma feição distintiva. Assim, ha individuos pequenos, como os identificados, por von Anmon, de Matto Grosso, nos quaes os raios superficiaes são finos e numerosos; outras conchas pequenas levam uma estria mediana maior que as outras sobre cada valva; algumas são notavelmente mais grosseiras que o typo medio em respeito á estriação e umas poucas apresentam escassas e nitidas estrias bifurcando-se em raros intervallos. Esta ultima variação é talvez o mais extremo afastamento observado e pode ser designada como var. *rugosus*, porém todas estas diferenças parecem exprimir condições originarias da aquisição rapida ou demorada dos caracteres maturos normaes. Kayser foi o primeiro a reconhecer a presença desta especie na Devoniana da Argentina e Knod considera o nome *C. falklandicus* como applicavel a uma certa especie boliviana, sem entrar em outras particularidades.

Localidades. — Commum nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa e nos amarellos de Jaguariahyva, Paraná; em Sant'Anna da Chapada e Lagoinha, Matto Grosso; na fauna devoniana da Argentina, em Cerro Blanco, Lomas de los Piojos e Cerro del Fuerte; nas ilhas Falkland em Port Louis, E.F. (A. SM. SP.) Port Salvador E.F. (SM) Fox Bay W.F. (SP.) Spring Point W.F. (SM.) Tambem nas camadas Bokkeveld.

expression among these shells, too fugitive to fix on as distinctive features. Thus there are small individuals, like that identified by v. Anmon from Matto Grosso, in which the surface radii are fine and numerous, other small shells carry a median striae on each valve larger than the rest; some are notably coarser than the average in respect to striation and a few have sparse and sharp radii bifurcating at rare intervals. The last is perhaps the most extreme departure observed and may be designated as var. *rugosus*; but all these differences seem to express conditions arising from the rapid accession or delay of normal mature characters. Kayser was the first to recognize the presence of this species in the Devonian of Argentina and Knod regards the name *C. falklandicus* as standing for a certain Bolivian species without entering into further particulars.

Localities. — Common in the gray shales of Ponta Grossa and the yellow shales of Jaguariahyva, Paraná; Santa Anna da Chapada, Lagoinha, Matto Grosso. In the Devonian fauna of Argentina at Cerro Blanco, Lomas de los Piojos and Cerro del Fuerte. In the Falkland Islands at Port Louis, E. F. (A. SM. SP), Port Savador, E. F. (SM), Fox Bay, W. F. (SP), Spring Point, W. F. (SM). Also in the Bokkeveld beds.

OUTRAS ESPECIES DE CHONETES
NA DEVONIANA AUSTRAL

No districto septentrional do Brazil têm sido descriptas as seguintes especies: (¹) *C. Comstocki* Hartt, uma especie grande alliada a *C. coronatus* Conrad, da fauna Hamilton de Nova York, porém muito menos convexa, apresentando-se tanto em Ereré como no Maecurú: *C. Herbert-Smithi* Hartt, especie pequena só conhecida em Ereré e comparada pelo autor com *C. armatus* Bouchard; e *C. Onettianus* Rathbun, também de Ereré, uma concha maior que a ultima, com finas liuhas radiadas, suggestiva na forma de *C. (Eodevonaria) hudsonicus* Clarke, porém tanto quanto se sabe, não possuindo a charneira denticulada.

Chonetes Freitasi e *C. curuaensis* dos rios Maecurú e Curuá, (²) nunca foram figurados, sendo, porém, mostradas as suas affinidades com especies septentrionaes; a primeira com *C. acutiradiatus* Hall, do calcareo Onondaga e *C. deflectus* Hall da fauna Hamilton, a ultima relacionada com *C. lineatus* Conrad, do calcareo Onondaga.

Anoplia nucleata Hall, o *Chonetes* sem espinhos, abundante nas camadas Oriskany e Decewville do norte, também se apresenta nos arenites do Maecurú e Curuá (³).

OTHER SPECIES OF CHONETES IN THE
AUSTRAL DEVONIAN

In the northeru district of Brazil these species have been described: (¹) *C. Comstocki* Hartt, a large species allied to *C. coronatus* Conrad, of the Hamilton fauna of New York but much less convex; this occurs both at Ereré and Maecurú; *C. Herbert-Smithi* Hartt known only from Ereré, a small species, compared by the author with *C. armatus* Bouchard; and *C. Onettianus* Rathbun also from Ereré, a larger shell than the latter, with fine radiating lines, suggestive in form of *C. (Eodevonaria) hudsonicus* Clarke but not possessing the denticulate hinge, so far as known.

Chonetes Freitasi and *C. curuaensis* from the Maecurú and Curuá rivers (²) have never been figured, but were shown to possess affinities with northern species, the former with *C. acutiradiatus* Hall, of the Onondaga limestone and *C. deflectus* Hall of the Hamilton fauna, the latter related to *C. lineatus* Conrad of the Onondaga limestone.

Anoplia nucleata Hall, the spineless *Chonetes*, abundant in the Oriskany and Decewville beds of the north, also occurs in the Maecurú and Curuá sandstones (³)

(¹) Rathbun. Devon. Brachiop. of Ereré, 1874.

(²) Rathbun. Boston Soc. Nat. Hist. Proc. v. 20, p. 19-21. 1881.

(³) Clarke. Devonian of Pará, p. 86.

Ulrich descreveu dos folhelhos Icla a especie *C. Arcei*,⁽¹⁾ concha de grande tamanho, illustrada por amostras apresentando em ambas as valvas as feições de *Chonetes*, a saber: grandes e indefinidas impressões adductoras e superficie radio-pustulosa. Knod, porém, considera a especie como uma *Stropheodonta* ⁽²⁾ e diz que a concha identificada como *C. Arcei* por Thomas ⁽³⁾ da Argentina, é distincta e um verdadeiro *Chonetes*; observação esta que é evidentemente bem correcta, porque, a descripção e illustração por Thomas, mostra uma concha grande, muito finamente lineada, comparavel com *C. dilatatus* F. Roemer e *C. arcuatus* Hall, tendo tambem a margem denticulada destas conchas, sendo por isto uma *Eodevonaria*. E' notavel a sua aproximação, tanto na estrutura especifica, como na generica, com as mencionadas conchas septentrionaes, e este é o unico representante até hoje conhecido deste interessante subgenero nas faunas meridionaes.

Chonetes Rücki e *C. Stubeli* Ulrich ⁽⁴⁾ dos folhelos Icla, são conchas menores bem caracterizadas. A ultima representa um grupo de pequenas especies, grosseiramente costelladas que, de modo egualmente distincto, caracterizam a Eodevoniana do norte, *C. Billingsi* (Grande Grève), *C. nectus* (Moose River) *C. highlandensis* Clarke (Oriskany), *C. laticostus* e *C. Mu-*

Ulrich described from the Icla shales the species *C. Arcei*, ⁽¹⁾ a form of large size illustrated by specimens showing in both ventral and dorsal valves the features of *Chonetes*, - large undefined adductor scars and radio-pustulose surface. Knod however regards the species a *Stropheodonta* ⁽²⁾ and states that the shell identified as *C. Arcei* by Thomas ⁽³⁾ from Argentina, is a distinct species and a true *Chonetes*; which is evidently entirely true, for Thomas shows by description and illustration a large very fine-lined shell comparable to *C. dilatatus* F. Roemer and *C. arcuatus* Hall, having also the denticulate margin of these shells; hence an *Eodevonaria*. Its approach in both generic and specific structure to the northern shells mentioned is noteworthy and this is the only representative thus far known from the southern faunas of this interesting subgenus.

Chonetes Rücki and *C. Stubeli* Ulrich ⁽⁴⁾ from the Icla shales are smaller shells quite well characterized. The former represents a group of small coarse ribbed species such as quite distinctly mark the early Devonian of the north, *C. Billingsi* (Grande Grève), *C. nectus* (Moose River) and *C. highlandensis* Clarke (Oriskany), *C. laticostus* and *C. mucronatus* Hall,

(1) *Op. cit.* p. 77, pl. 4, fig. 35-36.

(2) *Op. cit.* p. 639.

(3) *Op. cit.* p. 258, pl. 13, fig. 26 a-c.

(4) *Op. cit.* p. 79, pl. 5, f. 1, 2; 3, 4.

coronatus Hall, das faunas Onondaga e Marcellus; *C. Stubeli* é concha de caracteres bem definidos, comparada por Ulrich com *C. coronatus* Conrad e *C. Comstocki* Hartt, porém de forma menor e inteiramente dissemelhante.

Da Argentina Thomas identificou *Chonetes coronatus* Conrad, concha esta muito abundante na Devoniana media da bacia appalachiana. *Chonetes coronatus* é concha bem caracterizada e não muito variavel, de tamanho um tanto grande, com valva ventral largamente deprimida na região media e com finas e nitidas plicações que augmentam rapida e irregularmente por implantação e bifurcação. Não posso acreditar que a concha de Thomas seja identica com ella. Pessoalmente nada tenho visto nesta fauna que apoie esta identificação.

Chonetes fuertensis, descripta por Kayser do Cerro del Fuerte, Argentina ⁽¹⁾, é uma especie peculiar e unica de forma pequena e muito transversa, não comparavel a qualquer outra especie por mim conhecida; pertence, porém, á fauna siluriana da Argentina.

O Professor Kayser tem tambem indicado uma especie do *Chonetes* reverso, *Chonostrophia* ⁽²⁾ da Argentina (*Chonostrophia sp.*) da qual será interessante saber mais alguma cousa.

Na Devoniana sul africana, o Dr. Reed tem descriminado tres formas de *Chonetes* sem tentar identificações

of the Onondaga and Marcellus faunas. *C. Stubeli* is a shell of quite definite characters, compared by Ulrich to *C. coronatus* Conrad and *C. Comstocki* Hartt, but a smaller and entirely unlike form.

From Argentina, Dr. Thomas identifies the *Chonetes coronatus* Conrad, a very abundant species of the middle Devonian of the Appalachian basin. *Chonetes coronatus* is a well characterized and not very variable shell of rather large size, medially and broadly depressed ventral valve and fine sharp plications which increase rapidly and irregularly by implantation and bifurcation. I can not believe Thomas's shell identical with it. Personally I have seen nothing in that fauna that supports this identification.

Chonetes fuertensis, described by Kayser from the Cerro del Fuerte, Argentina, ⁽¹⁾ is a peculiar and unique species of small, very transverse form, not comparable with any other species known to me, but it pertains to the Silurian fauna of Argentina.

Professor Kayser has also indicated a species of the reversed *Chonetes*, *Chonostrophia*, ⁽²⁾ from Argentina, (*Chonostrophia sp.*) of which it will be interesting to learn something more.

In the South African Devonian Dr. Reed has discriminated three forms of *Chonetes* without attempting

⁽¹⁾ Kayser *op. cit.* 1897, p. 300, pl. 10, fig. 3 and Thomas (*op. cit.*) p. 260.

⁽²⁾ *Op. cit.* p. 30, pl. 10, f. 1.

exactas: 1) *C. cf. coronatus* ⁽¹⁾ ilustrado por moldes um tanto distorcidos, uma vez aumentados; mas julgo arriscado instituir comparações a respeito dos seus diversos detalhes característicos de estrutura; 2) *C. cf. Arcei* Ulrich (est. 21, fig. 3) um molde de uma valva brachial; 3) *C. aff. setiger* Hall (est. 21, figs. 4, 5), uma concha bastante distinta, pequena e de costellas escassas, suggestiva, do grupo eodevoniano ao qual se fez menção acima na referencia a *C. Rucki*.

exact identifications: 1) *C. cf. coronatus*, ⁽¹⁾ illustrated by somewhat distorted casts once enlarged; I incline to think comparison hazardous in respect to the several characteristic details of structure above referred to; 2) *C. cf. Arcei* Ulrich (pl. 21, fig 3), a cast of a brachial valve; 3) *C. aff. setiger* Hall (pl. 21, figs. 4, 5), a quite distinct small and sparse ribbed shell suggesting the early Devonian group to which reference is made above under mention of *C. Rucki*.

ORBICULOIDEA BAINI (Sharpe)

ESTAMPA XXV, figs. 5 – 15

Probably *Orbicula* (indet.) Morris and Sharpe. Quart. Journ. Geol. Soc. London v. 2, 1846, p. 277, pl. 10, fig. 5.

Orbicula Bainii Sharpe. Trans. Geol. Soc. London v. 7, 1856, p. 210, pl. 26, fig. 20–23.

Orbiculoidea Baini Reed. Ann. S. African Mus. v. 4, 1903, p. 168, pl. 20, fig. 4–5.

Not. *Discina Baini* v. Ammon. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkund zu Berlin, v. 28, 1893, p. 8 (Sonderabdr.) fig. 4.

As Orbiculoideas parecem ser os membros mais communs da fauna do Paraná. Apresentam-se em todas as camadas,--nos folhelhos argillosos cinzentos de Ponta Grossa, nos roseaceos e amarells leitos cerosos, profusamente nas cintas pretas bituminosas; nos folhelhos amarells de Jaguariahyva e nos arenitos amarells de Tybagy. Na collecção remettida pelo Dr. Derby ha pelo menos 150 amostras.

The Orbiculoideas seem to be the most common members of the Paraná fauna. They occur in all beds, — the gray aluminous shales of Ponta Grossa, the pink and yellow waxy layers, profusely in the black bituminous bands, in the yellow shales of Jaguariahyva and the yellow sands of Tybagy. I presume the collections sent by Dr. Derby contain at least 150 specimens.

⁽¹⁾ Brachiop. Bokkeveld Beds. p. 172, pl. 20, fig. 11, 12; pl. 21, figs. 1, 2.

A espécie menor e mais common do genero, aqui representada, é, a meu ver, identica com a *Orbicula Baini* Sharpe das camadas Bokkeveld e presumivelmente com a *Orbicula* (não determinada) de Morris e Sharpe das Ilhas Falkland. Estas conchas são de contorno circular, com o apice da valva brachial elevado e bem atraz do centro com uma curva largamente convexa para diante e abruptamente concava para traz. A valva pedicular é chata, salvo em redor do sulco que pôde ser um tanto largamente deprimido mas que usualmente é marcado sómente por uma estreita fenda. Todos estes caracteres são distinctivos em comparação com a espécie seguinte, *O. Bodenbenderi*, e são suplementadas pela natureza muito saliente da esculptura. Nesta valva as linhas concentricas são vivamente elevadas, em intervalos relativamente distantes, com inter-espacos chatos, que são muito fracamente lineados concentricamente. As linhas maiores são, ás vezes, bastante notavelmente irregulares, quebradas ou descontinuas. Na valva brachial estas linhas são menos frequentemente conspicuas, mais sujeitas a se reunirem e perder inteiramente a sua individualidade, deixando uma superficie um tanto lisa.

Von Ammon tem descripto as amostras de *Discina Baini* de Matto Grosso como tendo a superficie com estriação radial muito fina. Se isto fôr certo, as suas amostras são dissemelhantes das nossas,

The commonest and smallest species of the genus here represented is, I believe, identical with the *Orbicula Baini* Sharpe of the Bokkeveld beds and presumably the *Orbicula* (not determined) of Morris and Sharpe from the Falkland Islands. These shells are circular in outline, have the apex of the brachial valve elevated and well behind the center, with a broad convex curve forward and an abrupt concave curve backward. The pedicle valve is flat except about the groove which may be rather broadly depressed but is usually marked only by a narrow slit. These are all characteres of distinction in comparison with the following species, *O. Bodenbenderi*, and are supplemented by the very marked nature of the sculpture. On the pedicle-valve the concentric lines are sharply raised at relatively distant intervals with flat interspaces which are very faintly lined concentrically. The larger lines are at times quite noticeably irregular, broken or discontinuous. On the brachial valve these lines are less often conspicuous, more likely to run together and lose their individuality entirely, leaving a rather smooth surface.

Von Ammon has described the specimens of *Discina Baini* from Matto Grosso as having a very fine radial surface striation. If he is correct his specimens are unlike ours for these are wholly devoid of

porque estas são totalmente destituídas de tal estrutura. Estrias radiais são, porém, caracteres das camadas internas da concha e nas conchas paranaenses, a esfoliação da camada externa esculpida muitas vezes revela uma camada que, para a margem, é atravessada por finos sinus radiados esgallados e, às vezes, a perda desta camada superficial, expondo adiante de um dado círculo os raios desta camada interna, é extremamente sugestiva de uma *Discina* recente com sua estendida franja peripherica de cirrus brachiales. A grande abundância desta especie oferece variaveis aspectos e condições da fenda pedicular. Às vezes o sulco é profundo, sendo bem definidas as paredes lateraes e o *listrium*; em outros casos a fenda apresenta uma condição mais primitiva, sendo mais estreita sem estes accessorios do crescimento adulto ou senil, e nestas expressões mais jovens o traço da fenda póde ser seguido até á margem. Nas conchas mais velhas as estrias superficiaes não são interrompidas. Faz já muito tempo que demonstrei a procedencia ontogenetica no desenvolvimento da fenda pedicular desde uma racha aberta triangular e não modificada, até o fechamento completo e o desenvolvimento das callosidades de idade ⁽¹⁾. Os estadios muito primitivos deste órgão não se acham conservados nestas amostras. Reed diz que as amostras africanas de *O.*

such structure. Radial striae are however characters of the inner layers and in the Paraná shells exfoliation of the outer sculpture layer often exposes a layer which toward the margin is traversed by fine radial branched sinuses, and sometimes the loss of this surface layer, exposing beyond a given circle the radii of this inner layer, is remarkably suggestive of a recent *Discina* with its extended peripheral fringe of brachial cirri. The great abundance of this species affords varying aspects and conditions of the pedicle-slit. Sometimes the groove is deep, the lateral walls and listrium well defined, and in other cases the slit is in a more primitive condition, narrower without these accessories of adult or senile growth and in these younger expressions a trace of the slit may be followed through to the margin. In older shells the outer surface striae are not interrupted. Long ago I demonstrated the ontogenetic procedure in the development of the pedicle-slit from an open triangular unmodified cleft to complete closure and development of the callosities of age ⁽¹⁾. The very primitive stages of this organ are not preserved in these specimens. Reed says African specimens of *O. Baini* have a diameter of 20-24 mm., which agrees well with the Paraná form.

—⁽¹⁾ Paleontology of N. Y., v. 8, pt. 1, 1892, pl. 4 F.

Baini apresentam o diametro de 20-24 mm, o que concorda bem com a forma paranaense.

Localidades. Especialmente abundante nos folhelhos negros betuminosos de Ponta Grossa onde as conchas se acham agglomeradas em grande numero; common nas camadas roseas cerosas e nas delgadas camadas arenosas cinzentas de Ponta Grossa, porém menos frequentes nos folhelhos argillosos cinzentos que constitue a séde principal da fauna. Os nodulos phosphaticos destes folhelhos apresentam bem conservados individuos pequenos com a convexidade normal. Occasional nos molles folhelhos amarellos de Jaguariahyva e nos arenitos amarellos de Tybagy; em Sant' Anna da Chapada e Lagoinhas, Matto Grosso; nas Ilhas Falkland, abundante nos nodulos calcareos de Pebble Island W. F. (A) e tambem em Fox Bay, W. F. (SP) e Port Salvador, E. F. (SM); nas camadas Bokkeveld, Africa Austral.

Localities. Particularly abundant in the black bituminous shales of Ponta Grossa where they are massed together in great numbers; common in the pink waxy beds and the thin gray sandy beds of Ponta Grossa but less frequent in the gray aluminous shales which are the chief seat of the fauna. Phosphatic nodules from those shales carry nicely preserved small individuals with full convexity. Occasional in the yellow soft shales of Jaguariahyva and in the yellow sands of Tybagy. At Sant' Anna da Chapada and Lagoinha, Matto Grosso. In the Falkland Islands, abundant in the calc-nodules of Pebble Island, W. F. A. also at Fox Bay, W. F. (SP) and Port Salvador, E. F. (SM). In the Bokkeveld beds S. Africa.

ORBICULOIDEA BODENBENDERI nov.

ESTAMPA XXV, figs. 16-22.

Esta especie apresenta muito mais semelhança em aspecto com *O. collis* do que com *O. Baini*. Eu estaria disposto a collocar-a com a primeira se não fosse demaseado grande a discrepancia em tamanho, bem que *O. Bodenbenderi* seja por si uma concha grande. O seu contorno não é circular, porém um tanto mais largo em frente do ápice. A valva brachial não é

This species has much more the aspect of *O. collis* than that of *O. Baini*. I should be disposed to place it with the former were it not that the discrepancy in size is too great even though *O. Bodenbenderi* is itself a large shell. In outline it is not circular but somewhat broader in front of the apex. The brachial valve is not greatly elevated and the apex is

grandemente elevada e o ápice é subcentral ou, pelo menos, com menor afastamento para o lado posterior, do que em *O. Baini*. Esta valva é cônica deprimida, sendo o ápice elevado; porém com as curvas da superfície suavemente concavas, mesmo do ápice para diante. A estas feições que a distinguem de *O. Baini* tem-se de acrescentar o caracter da esculptura e regulares linhas concentricas, apertadamente ajuntadas e nitidamente elevadas, sem diferença nas duas valvas e sem ornamento superinduzido. A esfoliação da camada superficial muitas vezes expõe a lisa camada interna radiada da concha. Em todas as amostras observadas a fenda pedicular é pequena, restringida á região apical e muito curta, indicando uma condição adiantada de crescimento. As linhas externas de crescimento não são interceptadas por qualquer traço desta fenda. O diametro medio desta concha é 28 - 35 mm.

Depois de concluidas as estampas que acompanham esta memoria, recebi da Sra. Allardyce uma nova remessa de fosseis das Ilhas Falklands contendo a muito interessante amostra desta especie representada, augmentada a $2\frac{1}{2}$ diametros na figura junta que mostra a superficie muscular e pallial da valva brachial (convexa). É um exemplar pyritizado, que tem sido deprimido no apice sem perturbação das cicatrizes musculares. É notavel pela exhibição de estruturas que até agora não têm sido registradas nestas conchas. A feição mais notavel é o

subcentral or at least less posterior than in *O. Baini*. This valve is depressed conical, the apex elevated but the curves of the surface gently concave even from the apex forward. To these features which distinguish it from *O. Baini* is to be added the character of the sculpture—regular closely appressed sharply elevated concentric lines without differences on the two valves and with no superinduced ornament. The exfoliation of the surface layer often displays the smooth radiate inner layer of the shell. The pedicle slit in all the specimens observed is small, restricted to the apical region and very short, indicating a progressed condition of growth. The outer growth lines are not intercepted by any trace of this groove. The average diameter of this shell is 28 - 35 mm.

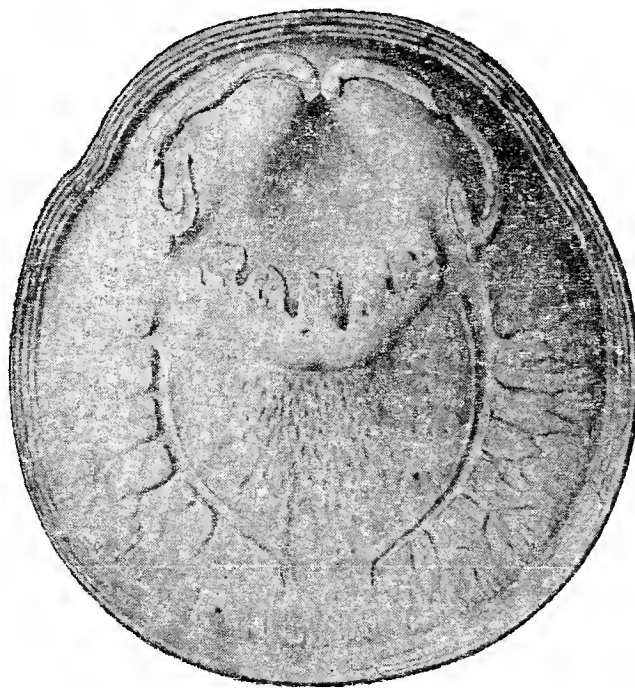
After the completion of the plates that accompany this memoir a new lot of Falkland Island fossils was received from Mrs. Allardyce containing the very interesting specimen of this species represented, enlarged $2\frac{1}{2}$ times in the accompanying figure showing the muscular and pallial surface of the brachial (convex) valve. This is from a pyritized specimen which has been depressed at the apex without disturbance of the muscle scars. It is remarkable for its display of structures not before recorded in these shells. Most noteworthy is the posterior

crescente muscular posterior com os seus cornos terminaes. Estes parecem ser homologos com o crescente dos Monomorellas e Trimerellas e de certas Obolidae e Lingulidae. Pode-se presumir que nesta fita os adductores posteriores, que são isolados em Discina, se acham fundidos com a cicatriz umbonal e representados pelos ganchos terminaes. A grande cicatriz central, grande e symmetricamente dividida, deve ser considerada como constituída pela fusão dos adductores anteriores. Esta combinação de musculatura e bem assim o saliente systema de veias palliaes são feições que indicam muito fortemente a diferença generica entre Orbiculoidea e os seus alliados conhecidos.

Localidades. — Principalmente nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa, tambem nos arenites de Tybagy. Pebble Island, West Falkland (A).

muscular crescent with its terminal horns. These would seem to be homologous with the crescent of the Monomorellas and Trimerellas and of certain Obolidae and Lingulidae. It may be assumed that in this band the posterior adductors, which are isolated in Discina, are fused with the umbonal scar and represented by the extremital hooks. The large and symmetrically divided central scar

must be regarded as the fused members of the anterior adductors. This combination of musculature together with the pronounced venation of the pallium are features which indicate very forcibly the generic difference between Orbiculoidea and its known allies.



Localities. — Principally in the gray shales of Ponta Grossa; also in the sandstones of Tybagy. Pebble Island, West Falkland (A).

ORBICULOIDEA COLLIS nov.

ESTAMPA XXV, figs. 23 – 26.

Orbiculoideas de grande tamanho acham-se largamente distribuidas nas rochas eodevonianas. O Oriskany de Nova York tem *O. grandis* Hall e as camadas Siegen do Reno a especie imponente *O. anomala* e o *O. siege-*

Orbiculoideas of great size are widespread in the early Devonian rocks. The Oriskany of New York carries the *O. grandis* Hall and the Siegen beds of the Rhine the imposing species *O. anomala* and *O. siegenensis*

nensis Kayser. ⁽¹⁾ Comquanto estas possam não ser as formas maiores do genero ⁽²⁾ o seu apparecimento synchronico é digno de nota.

Orbiculoidea collis acha-se representada no material no Paraná por dois exemplares da valva brachial e por uma da ventral. As valvas são muito largamente subtriangulares no contorno marginal, estreitas na frente e expandindo-se para atrás onde a largura é maior. Na valva brachial que é larga, não acutamente elevada, a curvatura é convexa, desde o ápice subcentral para traz e ligeiramente concava para diante. Vista pelo lado de fóra, a valva pedicular tem um ápice excentrico collocado em frente ao meio, atrás do qual a encosta é abrupta no principio, mudando logo para a larga e chata superficie pallial; para traz a encosta é convexa e gradual até a margem posterior. O ápice é excerto e conspicuo: a fenda pedicular é fechada por um crescimento calloso do listrium na metade do seu comprimento e na margem posterior faz apenas uma ligeira interrupção nas estrias concentricas de crescimento.

A esculptura superficial em ambas as valvas consiste, como é usual, de muito finas linhas elevadas concentricas. Nas encostas da valva brachial estas são quebradas em muito baixos festões largos, pelo systema radiado de veias palliaes que se mostram

Kayser. ⁽¹⁾ While these may not be the largest forms of the genus ⁽²⁾ the synchronous appearance is noteworthy.

Orbiculoidea collis is represented in the Paraná material by two examples of the brachial and one of the ventral valve. The valves are very broadly subtriangular in marginal outline, narrow in front, expanding to greatest width behind. On the brachial valve which is broadly, not acutely, elevated the curvature is convex from the subcentral apex backward and gently concave forward. The pedicle-valve viewed from the outside has an excentric apex placed in front of the middle, behind which the slope is at first abrupt, changing directly into the broad, flat pallial surface; behind the slope is convex and gradual to the posterior edge. The apex is exsert and conspicuous; the pedicle-slit is closed by callous growth of the listrium for half its length and at the posterior margin makes but a slight interruption of the concentric growth striae.

The surface sculpture in both valves consists, as usual, of very fine concentric elevated lines. On the slopes of the brachial valve these are broken into very low broad festoons by the radial pallial venation which is carried through successive layers of

⁽¹⁾ See Kayser. Beitr. zur d. Fauna d. Siegenschen Grauw. 1890, pp. 96 et seq. pl. 10, 11.

⁽²⁾ See Clarke. A New Genus of Paleozoic Brachiopods, *Eunoa*, with some considerations therefrom on the organic bodies known as *Discinocaris*, *Spathiocaris* and *Cardiocaris*: Rept. N. Y. State Mus. Bull. 52, p. 606, 1901.

atravez das camadas successivas da substancia da concha. O ápice desta valva tambem mostra, por esfoliação, fulcros musculares divergentes, dirigidos para traz, estrutura esta bem usual no genero.

As dimensões destas conchas são as seguintes :

Valva brachial, maior comprimento 85 mm., maior largura 78 mm., altura 28 mm.; valva pedicular, comprimento 62 mm., largura 64 mm., altura 8 mm.

Localidades. — Ponta Grossa e Jaguariahyva.

the shell substance. The apex of this valve also shows by exfoliation divergent muscular fulcra directed backward, a quite usual structure in the genus.

The dimensions of these shells are as follows :

Brachial valve, greatest length 85 mm., greatest width 78 mm., height 28 mm.; pedicle-valve, length 62 mm., width 64 mm., height 8 mm.

Localities. — Ponta Grossa and Jaguariahyva.

LINGULA LEPTA nov.

ESTAMPA XXVI, figs. 3-7

Lingula aff. *densa* (Hall) Reed. Ann. S. African Mus. v. 4, 1903, p. 167, pl. 20, fig. 1, 2.

Cf. *L. (Dignomia) subalveata*, Kayser, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1897, p. 302, pl. 10, fig. 5.

Por mais que esta concha se assemelhe em contorno com *L. densa* Hall, especie do horizonte Hamilton em Nova York, ella differe na tenuidade da sua substancia. *Lingula densa* é especie grossa e pesada. *L. lepta* é muito tenue e attinge maiores proporções do que a outra. A concha é subquadrada alongada, com angulos arredondados adiante e atraz, margem umbonal arredondada e margem frontal transversa, alargando-se bastante regularmente para a frente. A valva brachial é um tanto mais arredondada que a outra no bico, porém a divergencia das valvas nesta feição é pequena. Esta valva apresenta a margem

However much this shell may resemble in outline *L. densa* Hall, a Hamilton species in New York, it differs therefrom in the tenuity of its substance. *Lingula densa* is a thick and heavy species; *L. lepta* very thin and attains proportions the former does not. The shell is elongate subquadrate with rounded angles fore and aft, rounded umbonal edge and transverse front margin; it widens quite regularly toward the front. The brachial valve is a little the more rounded at the beak but the divergence in the valves in this feature is slight. This valve shows a thickened posterior edge and often retains the

posterior engrossada e frequentemente conserva as impressões musculares divergentes com traços fracos de um septo mediano. A esculptura é de finas linhas elevadas, apertadas e, às vezes, corrugadas.

Localidades. — Muito comum nos folhelhos cinzentos, pretos e amarelos de Ponta Grossa e nos folhelhos amarelos de Tybagy.

divergent muscle scars with faint trace of a median septum. The sculpture is of fine crowded elevated and sometimes wrinkled lines.

Localities. — Very common in the gray, black and yellow shales of Ponta Grossa and in the yellow shales of Tybagy.

LINGULA KEIDELI nov.

ESTAMPA XXVI, figs. 8-10

Cf. *Lingula ovoides* Knod. Neues Jahrb. 1908, p. 537, pl. 26, fig. 5, 6.

Conchas grandes alongadas com ápices subagudos dos quaes as margens divergem rapidamente por quasi ou mesmo toda a metade do comprimento. A região pallial é larga e as margens da frente arredondadas. São distinctivos desta concha a forma espatulada e o grande tamanho. Comquanto suggira a *L. ovoides* Knod das camadas Conularia da Bolivia, esta concha paranaense parece ser mais alongada e mais aguda posteriormente.

Localidade. — Nos folhelhos amarelos de Ponta Grossa.

Large elongate shells with subacute apices from which the margins rapidly diverge for nearly or quite one-half the length. The pallial region is broad, and the front margins rounded. The spatulate form and large size of this shell are distinctive. While it suggests the *L. ovoides* Knod from the Conularia beds of Bolivia, this Paraná shell appears to be more elongate and acute posteriorly.

Locality. — In the yellow shales of Ponta Grossa.

LINGULA LAMELLA nov.

ESTAMPA XXVI, figs. 11,12

É semelhante a *L. Lepta*, salvo no tamanho maior e contorno mais distinctamente quadrado, sendo subequaes as extremidades das valvas.

Like *L. Lepta* except for much larger size and more distinctly quadrate outline, the ends of the valves being subequal. The interior bears a

O interior leva um septo forte. Esta é uma espécie imponente, attingindo o comprimento a 33 mm. e a largura a 20 mm.

Localidade. — Esta concha não é comum e as amostras em numero de uma meia dúzia foram obtidas pela maior parte dos nodulos phosphaticos dos folhelhos de Ponta Grossa. Apresenta-se também nos proprios folhelhos.

strong septum. This is a commanding species attaining a length of 33 mm. and a width of 20 mm.

Locality. — This is not a common shell and the half dozen specimens have been mostly obtained from the phosphatic nodules of the Ponta Grossa shales. It also occurs in the shales themselves.

LINGULA SCALPRUM nov.

ESTAMPA XXVI, figs. 1-2

Lingula sp. a Ulrich. Palaeozoische Verstein. aus Bolivien, 1872, p. 82, pl. 5, fig. 12.

Lingula subpunctata Knod. Neues Jahrb. 1908, p. 536, pl. 26, fig. 7 (not 8).

É uma concha um tanto grande, alongada e estreita, comprimento o dobro da largura, com uma larga ruga convexa na metade umbonal de ambas as valvas, ruga que se esvae anteriormente na baixa superfície convexa. Esta angulação mediana constitue um caracter muito distinctivo. O bico ventral é terminal e agudo e as encostas umbonales marginaes se inclinam direitas e divergentes para uma curta distancia. O bico dorsal é elevado e a margem posterior da valva passa para baixo e para diante delle. Esta é uma concha muito caracteristica, tendo o aspecto de uma grande *L. spatulata* Hall. A sua forma e contorno biconvexo são particularmente caracteristicos. Pouca duvida tenho que esta concha seja identica com a *Lingula sp.*

A rather small, elongate, narrow shell, twice as long as wide, with a broad convex ridge in the umbonal half of both valves fading out anteriorly into a low convex surface. This median angulation makes a very distinctive character. The ventral beak is terminal and acute and the umbonal marginal slopes direct and divergent for a short distance. The dorsal beak is elevated and the rounded posterior margin of the valve passes beneath and beyond it. This is a very characteristic shell having the aspect of a large *L. spatulata* Hall. Its form and biconvex contour are particularly characteristic. I have little doubt that this shell is identical with Ulrich's *Lingula sp. a* which Knod included in his *L. subpunctata*.

a de Ulrich que Knod incluía na sua *L. subpunctata*. Knod tem dado duas figuras de *L. subpunctata*: uma de uma valva dorsal a qual já se fez referencia; a outra de uma valva ventral, que tanto pela descrição como pela figura, é identica com a nossa *L. scalprum*. É' claro que o autor tem reunido sob um nome valvas oppostas de especies bastante dissemelhantes e ao passo que este facto parece ser rasoavelmente certo, é igualmente certo que nenhuma das nossas amostras apresenta evidencia alguma de punctação. Tenho com muita relutancia deixado o nome *subpunctata* para uma concha que me parece impunctata e julgo que pertencem a *L. scalprum* as valvas pediculares representadas por Ulrich e Knod.

Localidade. — Nos folhelhos de Ponta Grossa.

Knod has given two figures of *L. subpunctata*, one a dorsal valve to which reference has been made, the other a ventral valve which both from description and figure is identical with our *L. scalprum*. The author has clearly brought together here under one name opposite valves of quite unlike species and while this fact seems reasonably certain, it is equally certain that none of our specimens show evidence of punctation. I have with some reluctance left this name *subpunctata* standing for a shell which seems to me impunctate and should rather place it under *L. scalprum* the pedicle valves represented by Ulrich and Knod.

Locality. — In the Ponta Grossa shales.

LINGULA SUBPUNCTATA Knod

ESTAMPA XXVI, figs. 13, 14

Lingula subpunctata Knod. Neues Jahrbuch, 1908, p. 536, pl. 26, fig. (7), 8.

Figuro uma unica amostra tão semelhante no seu contorno, um tanto desusual, á illustrada por Knod na sua fig. 8, que a sua identidade difficilmente pode ser contestada, bem que não apresente traço algum da punctação fina attribuida áquella concha. Esta amostra apresenta o interior da valva brachial com a impressão do bico ligeiramente projectante da valva

I illustrate a single specimen so very similar in its somewhat unusual outline to that illustrated by Knod in his figure 8 that its identity is hardly to be questioned even though it exhibits no trace of the fine punctation ascribed to that shell. This specimen shows the interior of the brachial valve with the impression of the slightly projecting beak of the pedicle

pedicular. A camada punctata, si é que existe, é provavelmente externa e, portanto, escondida na rocha matriz. A especie é pequena e rara. A comparação instituída por Knod entre *L. subpunctata* e *L. punctata* Hall, da fauna Hamilton, e uma sugestão semelhante feita por Ulrich, como uma comparação entre esta ultima especie e a sua *Lingula sp.*, são muito remotas pelas seguintes razões: *Lingula punctata* é uma concha relativamente grande, grossa, subquadrada e não é punctata. A apparencia de punctação é produzida por um fino ornato ondulado em *chevron* sobre a camada superficial. *Lingula subpunctata* é uma concha pequena, tenue, ovata, e, se effectivamente fôr punctata, pertence ao genero muito raro *Lingulipora* Girty (typo *L. Williamsi*, folhelhos Genesee, Devoniana superior).

Localidade. — Jaguariahyva.

valve. The punctate layer, if it exists, is probably external and therefore concealed in the matrix. The species is small and rare. The comparison instituted by Knod between *L. subpunctata* and *L. punctata* Hall, of the Hamilton fauna, and a similar suggestion made by Ulrich as a comparison between that species and his *Lingula sp.* are very remote for these reasons: *Lingula punctata* is a relatively large, thick, subquadrate shell and is not punctate. The appearance of punctation is produced by a fine wavy chevron ornament on the superficial layer. *Lingula subpunctata* is a small, thin ovate shell and if it is actually punctate belongs to the very rare genus *Lingulipora* Girty (type *L. Williamsi*, Genesee shale, Upper Devoniaian).

Locality. — Jaguariahyba.

ASTEROIDEA

ASPIDOSOMA ? PONTIS nov.

ESTAMPA XXVII, figs. 1-8

Esta muito graciosa estrella do mar se apresenta em abundancia nos folhelhos cinzentos de Ponta Grossa, ás vezes em grupos reunidos com os seus compridos e delgados braços enrollados e entrelaçados, porém mais frequentemente em individuos isolados, jazendo em camadas com conchas de *Orbiculoidea* e varios lamelibrancos. Tenho contado 20 individuos entre as amostras presentes,

This very graceful starfish occurs in abundance in the soft gray shales of Ponta Grossa, sometimes in clustered groups with its long and slender arms curled and intertwined, more often as single individuals lying in beds with shells of *Orbiculoidea* and various lamellibranchs. I have counted 20 individuals among the specimens at my command and singularly everyone of these is preserved with its

sendo notavel que todos são conservados com a face ambulacral para cima. A remoção de todo o material calcareo tem deixado apenas moldes internos desta superficie, dos quaes tem sido possivel obter, por meio de impressões cuidadosamente feitas, uma idéa das estruturas externas. Nenhuma amostra dá indícios da superficie dorsal, salvo um braço que tem sido virado para um lado de modo a mostrar uma parte daquella superficie.

O caracter saliente desta estrella do mar é a delicadeza desusual dos seus braços que são muito delgados e compridos para um astroide verdadeiro e apresentam uma apparencia muito suggestiva de um ophiuro. Estes braços delgados são usualmente expostos de modo a mostrar sómente as alternadas placas ambulacraes, augmentando assim o effeito da delicadeza; porém occasionalmente se apresentam os adambulacraes que augmentam a largura dos braços. Todos estes braços são claramente sulcados, sendo o sulco mediano vivamente marcado em todos os moldes por uma tenue ruga elevada que se estende por todo o comprimento do braço. O folhelho molle que contém as amostras, não é matriz muito satisfactoria para dar uma idéa nitida das estruturas especiaes do animal; porém em boa parte, estas podiam ser determinadas. As placas ambulacraes são quadradas em contorno, alternando em posição ao longo do sulco braçal e arqueadas conjunctamente de modo que, normalmente, a superficie ambulacral é uma ruga arqueada acima do

ambulacral face up. The removal of all calcareous matter has left only internal casts of this surface from which it has been possible to gain an idea of external structures from carefully made impressions. No specimen gives any clue to the dorsal exterior save one arm which has been turned sidewise showing a part of that surface.

The striking character of this starfish is the unusual delicacy of its arms which are very slender and long for a true asteroid and present an appearance very suggestive of an ophiuran. These slender arms are usually so exposed as to show only the alternating ambulacral plates which increases the effect of slenderness; but the adambulacrals are occasionally presented and give the arms increased width. These arms are all clearly sulcate, the median groove being sharply marked in all casts by a thin elevated ridge running the entire length of the arm. The soft shale holding these specimens is not a very satisfactory matrix from which to take the special structures of the animal but in good part these can be made out. The ambulacral plates are quadrate in outline, alternate in position along the arm groove and together are arched so that normally the ambulacral surface is an arched ridge rising above the rest of the surface. These plates, in their arched position, are slightly spaced or displaced along adjoining edges leaving

resto da superfície. Estas placas, na sua posição arqueada, são ligeiramente espaçadas ou deslocadas ao longo de margens adjacentes, deixando passagens para os ambulacros. Achan-se geralmente quebradas ou subpostas umas às outras por compressão, de modo que raras vezes o braço as mostra na sua verdadeira posição. A superfície destas placas é finamente granulada. As placas adambulacraes constituem uma (ou mais?) fileiras lateraes e é tão raro que estejam bem definidas que não posso representá-las com precisão; porém, ao que parece, cada uma teve um espinho curto e todas são granuladas na superfície. O corpo do animal é profundamente excavado, pelos braços que irradiam de um centro estreito vivamente quinquepartido pela cavidade buccal. O aparelho oral pode ser regularmente discriminado. As armaduras oraes, uma para cada braço, são muito conspicuas, bem que variando em tamanho nos diversos indivíduos. Cada uma é largamente sellaforme, rachada medialmente, sendo as partes distaes ligadas por uma sutura, separando-se as extremidades proximais num ângulo agudo que abre para a cavidade oral. A sua superfície é arredondada e granulada, as extremidades distaes elevadas e frequentemente cada metade é inclinada para baixo na direcção da outra, ao longo da sutura mediana. Em cada ângulo proximal fica um agudo queixo ou dente. Toda a superfície do corpo é occupada pela roseta oral composta de 5 divisões buccaes.

passages from the ambulacra. They are usually broken down or slipped over each other in compression so that the arm seldom shows them in the true position. The surface of these plates is finely granular. The adambulacrales constitute one (or more?) lateral rows and are so seldom well defined that I am not able to represent them with precision but each of them seems to carry one short spine and all to be granulated on the surface. The body of the animal is deeply incut by the arms which radiate from a narrow center, sharply quinquepartite by the buccal cavity. The oral apparatus is pretty well made out. The oral frames, one for each arm, are very conspicuous though varying in size in different individuals. Each is broadly saddle-shaped, split medially, the distal parts joined by a suture, the proximal ends spreading apart at a sharp angle which opens into the oral cavity. Their surface is rounded and granulate, the distal ends elevated and often each half is inclined downward toward the other along the median suture. At each proximal angle lies a sharp jaw or tooth. The whole of the body surface is occupied by the oral rosette composed of the 5 buccal divisions.

Localidade. — Ponta Grossa e uma única amostra de Jaguariahyva.

Locality. — Ponta Grossa ; a single specimen from Jaguariahyva.

ECHINASTERELLA? DARWINI nov.

ESTAMPA XXVII, figs. 9 – 12

Desta bella estrella do mar, as collecções contêm duas amostras, sendo a sobre a qual foram feitas as nossas figuras, um molde nitido de uma superficie oral com os braços estendidos num folhelho sufficientemente compacto para permittir fazer uma impressão de toda a face exposta. A outra amostra é um individuo consideravelmente distorto que tambem apresenta principalmente a exposição oral. E' apenas provisoriamente que colloco esta especie com o genero *Echinasterella* de Stürtz, que foi descrito dos folhelhos Bundenbach, por julgar que, com toda a probabilidade, uma analyse minuciosa feita por peritos no estudo da *Asteroidea* provará que tanto esta como a sua associada *Aspidosoma? pontis* pertencem a outros generos. As feições estruturales apresentadas por *E. Darwini* são as seguintes: As superficies oraes dos braços são muito largas, os sulcos ambulacraes estreitos, tendo as placas de um lado collocadas em frente das do outro. As placas ambulacraes são viradas obliquamente para dentro e são alargadas nas suas extremidades internas. No estado em que se acham conservadas, estas apresentam sómente as suas margens superiores, salvo,

Of this fine starfish the collections contain two specimens, one, that from which our illustrations are taken, a sharp cast of an oral surface with the arms extended, in a shale sufficiently compact to permit a squeeze to be made of the entire exposure. The other is a considerably distorted individual also chiefly with oral exposure. I have placed the species only provisionally with Stürtz's genus *Echinasterella* which was described from the Bundenbach slates, feeling that in all probability both this species and its associated *Aspidosoma? pontis* will be found on close analysis by expert students of the *Asteroidea* to pertain to other genera. The structural features presented by *E.? Darwini* are as follows: The oral surfaces of the arms are very broad, the ambulacral grooves narrow and the plates arranged opposite each other. The ambulacral plates are turned obliquely inward and are broadened at their inner ends. As preserved these show only their upper edges except where turned somewhat more obliquely along the food groove. At the edges of these very broad ambulacral areas the adambulacral plates project

onde, ao longo do sulco de alimentação, são viradas um tanto mais obliquamente. Nas margens destas muito largas áreas ambulacraes, as placas adambulacraes se projectam numa unica fileira de cada margem na forma de nodulos arredondados ou rugas engrossadas, estendendo-se de cada uma das quaes dois, pelo menos, e provavelmente tres espinhos. Em logar algum se acha conservada a superficie aboral; porém a placa madrepora é distinctamente visivel em uma das axillas, indicando a sua posição ambulacral. Esta placa é arredondada, convexa, obscuramente radiopunctada e um tanto enrugada. O aparelho oral acha-se indicado por placas engrossadas nas axillas, porém não foi possivel determinar os detalhes da sua estrutura. O exemplar que serve como typo desta especie tem o comprimento radial medio do centro da bocca á ponta do braço mais comprido de 54^{mm}.

Localidade. — Nos folhelhos cinzentos de Ponta-Grossa.

in a single row on each margin, as rounded nubs or thickened elongated ridges from each of which project not less than two and probably three spines. In no place is the aboral surface of the starfish presented but the madrepora plate is distinctly shown in one of the axillae, indicating its ambulacral position. This plate is round, convex, obscurely radiopunctate and somewhat ridged. The oral apparatus is indicated by thickened plates at the axillae but their structure in detail can not be made out. The example serving as the type of this species has a radial length from center of mouth to tip of longest arm of 54 mm.

Locality. — In the gray shales of Ponta Grossa,

CRINOIDEA

BOTRYOCRINUS DOUBLETI nov.

Em material proveniente do terreno devoniano de Pebble Island, Ilhas Falkland, recebido da Sra. Allardyce depois da entrega desta memoria, ha um calyx de um crinoide especialmente merecedor de menção, visto ser a unica especie identificavel deste

In some materials from the Devonian of Pebble Island, Falkland Islands, received from Mrs. Allardyce after the delivery of this report is a crinoid calyx which is deserving of special notice as it is the only identifiable species yet observed in the faunas here

grupo até hoje observada entre as formas aqui consideradas. Os arenites das Ilhas Falkland contêm frequentemente massas de columnas crinoideanas que indicam a relativamente abundante presença de Crinoidea, tendo havido referencia a ellas por Morris e Sharpe e por Newton e sendo também bem conhecidas nas camadas Bokeweld.

O sr. Edwin Kirk, estudante cuidadoso das crinoides, identifica esta amostra, representada com o augmento de dois diametros na figura junta, como pertencente ao genero *Botryocrinus* e, a meu pedido, fornece a seguinte nota a respeito :

Este crinoide pode ser referido, com certo gráo de confiança a *Botryocrinus*, Angelin.

O cópo dorsal é subconico, divergindo os lados mais rapidamente a partir da base das placas radiaes para cima. As placas do cópo são de grossura mediana e parecem mostrar traços indistinctos de ornamentação *chagriné*. Os braços são desconhecidos salvo nas suas partes proximaes. Do sacco ventral sómente a base acha-se conservada.

Devido ao estado de conservação da amostra é impossivel determinar com exactidão as proporções relativas do cópo dorsal, mas, ao que parece, a sua largura extrema, na base dos braços, é bem maior do que a sua altura.

I B B, 5, pentagonaes, mais altas que largas.

described. The sandstones of the Falklands contain freely masses of crinoidal columns which indicate the fairly abundant presence of the Crinoidea; they have been alluded to by Morris & Sharpe, and Newton and they are known as well in the Bokeweld beds.



Mr. Edwin Kirk, a careful student of the crinoids, identifies this specimen, represented twice the natural size in the accompanying figure, as of the genus *Botryocrinus* and at my request has prepared the following account of it :

This crinoid may be referred to *Botryocrinus* Angelin with a considerable degree of confidence.

The dorsal cup is subconical, the sides diverging most rapidly from the base of the radials upward. The plates of the cup are of medium thickness, and seem to show very indistinct traces of a shagreen ornamentation. The arms are unknown except in their proximal portions. Of the ventral sac nothing but the base is preserved.

Owing to the preservation of the specimen it is impossible accurately to determine the relative proportions of the dorsal cup. It appears however that its extreme width at the arm bases is considerably greater than its height.

I B B, 5, pentagonal, higher than wide.

B B, 5, hexagonaes, com a excepção da posterior e posterior direita que são heptagonaes.

R R com facetas agudamente projectantes que occupam quasi a largura completa das placas.

Os braços, a julgar pelas partes conservadas, são relativamente delgados. I Br 2 (r. e 1, raios post.), tanto quanto se pode observar.

R A grande, irregularmente quadrangular, estendendo-se bem para cima entre r. post. R e x.

X anal grande, sustentando tres placas proximaes do sacco ventral, duas destas placas occupam essencialmente a largura total de x, estando a terceira intercalada como cunha de modo a tocar apenas na placa x. As placas das quatro fileiras que seguem, constituindo o sacco ventral, são pequenas e hexagonaes.

A columna é regularmente robusta, arredondada e composta de ossiculos alternadamente grossos e delgados. Não ha indícios de sutura longitudinal na columna.

Esta especie de *Botryocrinus* não se confunde facilmente com outra qualquer forma descripta. De facto, não ha outra especie descripta da Eodevoniana do norte, *B. ramosissimus* acha-se registrada da Ludloviana superior (camada f. de Lindstrom) de Gotlandia. Entre este horisonte e o da Hamilton da America do Norte (Thedford, Ontario e ? Charlestown, Indiana) não se conhece especie alguma de *Botryocrinus*.

O nome especifico é dado em commemoração aos esforços do francez Jean Doublet para colonizar estas ilhas (Les Malouines) nos primeiros annos do seculo decimo oitavo.

B B, 5, hexagonal, with the exception of the posterior and right posterior, which are heptagonal.

R R with sharply projecting facets, which occupy nearly the entire width of the plates.

The arms, so far as may be judged from the portions preserved, are comparatively slender. I Br 2 so far as observed (r. and 1. post. rays).

R A large, irregularly quadrangular, reaching well up between r. post. R and x.

Anal x large, supporting three proximal plates of the ventral sac. Two of these plates occupy practically the entire breadth of x, the third plate wedging in and scarcely more than touching x. The next four ranges of plates composing the ventral sac are small and hexagonal.

The column is fairly stout, round, and composed of alternate thick and thin ossicles. There are no signs of longitudinal sutures in the stem.

This species of *Botryocrinus* may not readily be confused with any other described form. Indeed there is no other described species from the Lower Devonian of the north. *B. ramosissimus* is recorded from the Lower Ludlovian (Lindstrom's bed f) of Gotland. Between this and the Hamilton of North America (Thedford, Ontario and ? Charlestown, Indiana) we have no known *Botryocrinus*.

The specific name is intended to commemorate the effort of the Frenchman Jean Doublet to colonize these Islands (Les Malouines) in the early years of the Eighteenth century.

PROBLEMATUM

ESTAMPA XXVI, fig. 20

O objecto aqui figurado representa o aspecto de uma planta na sua haste central e nos ramos filamentosos, bem como no caracter carbonaceo da sua substancia. De outro lado tem feições suggestivas de estructura hydroide, sendo grossa a substancia chitínosa e com os ramos ligulados alargando-se para fóra a partir da sua origem. A amostra, submettida ao exame de um especialista nos graptolites, foi rejeitada como sendo certamente outra coisa e provavelmente uma planta, sendo então inspeccionada por um eminente paleobotanico foi declarado positivamente não ser planta, porém possivelmente um hydroide.

Sem, portanto, tentar fazer uma determinação final da natureza do organismo, acho suggestiva a sua estrutura. A haste central não é de largura uniforme, porém se alarga para cima e todos os ramos que se derivam della apresentam caracter semelhaute, alargando-se do ponto de ligação para fóra. Onde a substancia é melhor conservada, vê-se que estes ramos surgem num verticillo, provavelmente de quatro ramos, sendo um em cada margem com a cicatriz de um delles destacada sobre a superficie superior, e presumivelmente com outro em posição correspondente no lado escondido. Estes ramos são um tanto sinuosos no seu curso e a substancia organica que os compõe é achatada, com margens engrossadas.

The object which is here figured has the aspect of a plant in its central stock and filamentous branches, as well as in the carbonaceous character of its substance. On the other hand it has features suggestive of hydroid structure, the chitinous substance being thick and the ligulate branches widening outward from their origin. The specimen, having been submitted to examination by an expert on the graptolites, was rejected as certainly something else and probably a plant; then inspected by an eminent paleobotanist, was eschewed as positively not a plant but possibly a hydroid.

Without attempting therefore to make a final determination of the nature of the organism, I find its structure suggestive. The central stipe is not of uniform width but expands upward, and all the branches taking rise from it have a like character widening from their insertion outward. Where the substance is best preserved these branches are seen to arise in a verticil, probably of four, one on each edge with the scar of a detached branch on the upper surface, and presumably another in corresponding position on the concealed side. These branches are somewhat sinuous in their course and the organic substance composing them is flattened down with thickened margins. A single branch found by itself would be quite

Um ramo singelo, se fosse encontrado isolado, seria bem naturalmente referido aos corpos maiores conhecidos em muitas formações palaeozoicas com o nome de *Serpulites*, isto é, o *Serpulites* de Murchison. Estes achatados tubos organicos, com margens engrossadas em fôrma de corda, são corpos familiares, e temos registrado a sua existencia nos folhelhos de Ponta Grossa (p. 85). E' costume consideral-os como pertencentes aos anelides, sendo provavelmente acertado este modo de ver ; porém, mesmo admitindo isto, não tenho certeza que esta hypothese milite contra a suggestão que elles se possam ter originado, por destacamento, de uma haste esgalhada. Os anelides esgalhados de hoje não manifestam uma disposição á regularidade nos seus galhos, porém isto não é razão sufficiente para concluir que não possa ter havido taes fôrmas. Admittindo uma ligação efectiva entre o corpo esgalhado e os maiores corpos *Serpulites*, o que julgo razoavel á vista da estrutura e associação, o aspecto hydroide do primeiro pode nos conduzir á conclusão preferivel que todos pertencem a esta ultima categoria de organismos.

Localidade. — Ponta Grossa.

naturally associated with the larger bodies known in many paleozoic formations as *Serpulites*, that is, the *Serpulites* of Murchison. These flattened organic tubes with thickened cord-like edges are familiar bodies. We have recorded their occurrence in the Ponta Grossa shales (p. 85). It is customary to regard them as annelidan ; probably they are, but granting this I am not sure that this concession militates against the suggestion that they have originated by detachment from a branched stipe. The branched annelids of to-day show no disposition to regularity in their branches but there is no sufficient reason for intimating that there may not have been such forms. Assuming the actual connection between the branched spray and the larger *Serpulites* bodies, which I think is fair in view of structure and association, the hydroid aspect of the former may lead us to a preferable conclusion that all belong to the latter category of organisms.

Locality. — Ponta Grossa.

Lista de especies constituindo a fauna conhecida dos folhelhos de Ponta Grossa e arenites de Tybagy, Paraná, Brasil

List of species constituting the known fauna of the Ponta Grossa Shales and Tybagy Sandstones, Paraná, Brazil

ANNELIDS

- 1 *Serpulites sica* Salter.
- 2 *Tentaculites crotalinus* Salter.
- 3 *T. jaculus* Clarke.

TRILOBITAE

- 4 *Homalonotus noticus* Clarke.
- 5 *H. (Schizopyge) Paraná* Clarke.
- 6 *Dalmanites accola* Clarke.
- 7 *D. sp.*
- 8 *Cryphaeus australis* Clarke.
- 9 *C. sp. nov.?*
- 10 *Calmonia signifer* Clarke.
- 11 *C. signifer* var. *micrischia* Clarke.
- 12 *C. subseciva* Clarke.
- 13 *C.?* *gonzagana* Clarke.
- 14 *Pennaia pauliana* Clarke.
- 15 *Proboloides cuspidatus* Clarke.
- 16 *P. pessulus* Clarke.

CEPHALOPODA

- 17 *Orthoceras* sp.
- 18 *Kionoceras zoilus* Clarke.

CONULARIDA

- 19 *Conularia africana* Sharpe.
- 20 *C. ulrichana* Clarke.
- 21 *C. Quichua* Ulrich.

PTEROPODA

- 22 *Hyolithus subaequalis* (Salter).

GASTROPODA

- 23 *Pleurotomaria Kayseri* Ulrich.
- 24 *Plectonotus* (*Bucaniella*) *De-reimsi* Knod.
- 25 *P. (B.) hapsideus* Clarke.

- 26 *Ptomatis Moreirai* Clarke.

- 27 *Bellerophon* sp.

- 28 *Loxonema?* sp.

PELECYPODA

- 29 *Palaeoneilo magnifica* Clarke.

- 30 *P. sancticrucis* Clarke.

- 31 *P. rhysa* Clarke.

- 32 *Nuculites pacatus* Reed.

- 33 *N. Sharpei* Reed.

- 34 *N. Reedi* Clarke.

- 35 *N. cf. Branneri* Clarke.

- 36 *Nuculana inornata* (Sharpe).

- 37 *Macrodon?* sp.

- 38 *Pleurodapis multincta* Clarke.

- 39 *Prothyris* (*Paraprothyris*) *Knodi* Clarke.

- 40 *Janeia braziliensis* Clarke.

- 41 *J. bokkeveldensis* Reed.

- 42 *Cardiomorpha?* *colossea* Clarke.

- 43 *Leptodomus Ulrichi* Clarke.

- 44 *L. capricornus* Clarke.

- 45 *Cypricardella?* *olivieri* Clarke.

- 46 *Goniophora abbreviata* Clarke.

- 47 *Modiomorpha austronotica* Clarke.

- 48 *M.?* *scaphula* Clarke.

- 49 *Palaeonatina??* *Erebus* Clarke.

- 50 *Sphenotus lagoensis* Clarke.

- 51 *Pholadella* cf. *radiata* Hall.

- 52 *Phthonia?* *epops* Clarke.

BRACHIOPODA

- 53 *Cryptonella?* *Baini* Sharpe.

- 54 *Derbyina Smithi* (Derby).

- 55 *D. Whitiorum* Clarke.

- 56 *Spirifer Iheringi* Kayser.

- | | |
|---|--|
| 57 <i>S. Paraná</i> Clarke. | 69 <i>Orbiculoidea</i> Baini Sharpe. |
| 58 <i>S. contrarius</i> Clarke. | 70 <i>O. Bodenbenderi</i> Clarke. |
| 59 <i>S. kayserianus</i> Clarke. | 71 <i>O. collis</i> Clarke. |
| 60 <i>S. antarcticus</i> Morris & Sharpe. | 72 <i>Lingula</i> <i>lepta</i> Clarke. |
| 61 <i>Leptocoelia</i> <i>flabellites</i> (Conrad). | 73 <i>L. Keideli</i> Clarke. |
| 62 <i>Coelospira?</i> <i>colona</i> Clarke. | 74 <i>L. lamella</i> Clarke. |
| 63 <i>Schuchertella</i> <i>Agassizi</i> Hartt & Rathbun. | 75 <i>L. scalprum</i> Clarke. |
| 64 <i>S. Sulivani</i> Morris & Sharpe. | 76 <i>L. subpunctata</i> Knod. |
| 65 <i>S. sancticrucis</i> Clarke. | |
| 66 <i>Leptostrophia</i> ?? <i>m e s e m b r i a</i> Clarke. | ASTEROIDÉA |
| 67 <i>Chonetes</i> <i>falklandicus</i> Morris & Sharpe. | 77 <i>Aspidosoma?</i> <i>pontis</i> Clarke. |
| 68 <i>C. falklandicus</i> var. <i>rugosus</i> Clarke. | 78 <i>Echinasterella?</i> <i>Darwini</i> Clarke. |
| | SPONGIAE |
| | 79 <i>Clionolithus</i> <i>priscus</i> (Mc.Coy). |
| | 80 <i>Problematum</i> . |

APPENDIX

XII

DEVONIANA SUPERIOR NO PARÁ

Ha alguns annos foi-me submettida para identificação uma pequena colleção de fosseis provenientes de um folhelho preto encontrados em Ereré, no Estado do Pará. Foram remettidos, juntos com outros materiaes brasileiros, pelo Dr. I. C. White, então chefe da Comissão de Carvão⁽¹⁾, e a respeito foi publicado no relatório final um breve commentario meu daquella comissão sobre elles.

Não tendo apparecido até hoje evidencia positiva sobre a existencia da formação devoniana superior na America do Sul, esta determinação parece merecedora de mais ampla attenção, em vista da sua relação significativa

UPPER DEVONIAN IN PARÁ

A few years ago a small suite of fossils from a black shale occurring at or near Ereré was submitted to me for identification, along with some other Brazilian material, by Dr. I. C. White, then acting as Chief of the Coal Commission, and in his final report⁽¹⁾ was published my brief comment thereupon.

As positive evidence of Upper Devonian in South America had not before been brought to light, this determination seems worthy of fuller attention, because of its significant bearing on the distribution of these

⁽¹⁾ Comissão de estudos das minas de carvão de pedra do Brazil. Relatório Final. 1908, p. 25.

á distribuição destas faunas. Os fragmentos de folhelho que contêm os fosseis são altamente betuminosos e me chegaram ás mãos com um rotulo dando a procedencia «Pará» apenas; porém, no relatorio acima citado a localidade é dada como sendo Ereré. ⁽¹⁾ Nada me foi communicado re-

faunas. The shale fragments are highly bituminous and came to me with a label to the effect that they were from «Pará», but Dr. White's report states that their locality is Ereré. ⁽¹⁾ Nothing was communicated to me of their stratigraphic relation to the middle Devonian Ereré sandstone, but it

⁽¹⁾ — Estes fosseis foram colleccionados pelo Dr. Francisco de Paula Oliveira, que actualmente faz parte do pessoal do Serviço Geologico, no despejo de um poço aberto por um explorador de carvão demaseado esperançoso. Pela descripção que o Dr. Oliveira me communicou verbalmente combinada com as minhas proprias recordações da localidade, este poço acha-se situado a poucas centenas de metros distante da area que forneceu a maior parte dos fosseis, provenientes do arenite, que tem sido descripto, de Ereré, e de um nivel poucos metros abaixo desta area, de modo que o folhelho preto parece ser sotoposto ao arenite ou a ser intercallado nelle.

Em accordo com estas observações são as do Prof. Hartt e do sr. Herbert H. Smith que se esforçaram para decifrar a successão stratigraphica dos mal expostos (em parte) extractos das camadas fossilíferas do districto de Ereré. A sua secção, dada no Boletim do Museu Paraense, vol II, n. 1, apresenta a successão apparente de 14 camadas distinctas de arenite, folhelhos arenosos e folhelhos com a espessura total de 56 metros. Os fosseis do arenite descriptos por Rathbun em 1874 (Bulletin of the Buffalo Society of Natural Science) e por Hartt e Rathbun em 1875, (Annals of the Lyceum of Natural History, N. Y.) e por elles correlacionados com a fauna do grupo Hamilton (Devoniano Medio) de Nova York, provinham exclusivamente da metade superior desta secção, consistindo principalmente de leitos de arenite com intercallações de folhelho. Numa camada de folhelho preto da espessura de 3 metros e collocada perto da base da secção obtiveram duas especies de *Lingula* e uma *Discina* (*Orbiculoida*), sendo esta ultima identificada com *D. (O) lodensis*, caracteristica do folhelho Genesee (base do Devoniano Superior) de Nova York, e sendo descriptas como novas as duas *Lingulas*. Uma outra especie de *Lingula*, proveniente do arenite onde se acha associada com a fauna devoniana media, foi tambem identificada dubitativamente com uma (*L. spatulata*) do folhelho Genesee. O sr. Smith tambem referiu a achada de amostras de *Chonetes* e de *Dalmanites* neste folhelho preto associado com *Discina lodensis*, porém estas eram demaseado imperfeitas para per-

⁽¹⁾ These fossils were collected by Dr. Francisco de Paula Oliveira, now a member of the Serviço Geologico staff, in the debris from a pit that had been opened by an over sanguine explorer for coal. From his description of the place, communicated verbally, combined with my own recollections of the locality this pit was located only a few hundred meters away from the area that furnished the greater part of the sandstone fossils that have been described from Ereré and at a level a few meters below it, so that the black shale seems to underlie the sandstone, or to be intercallated with it.

These observations are in accord with those of Prof. Hartt and Mr. Herbert H. Smith who made diligent efforts to work out the stratigraphical succession of the poorly exposed (in part) strata of the fossiliferous Devonian beds of the Ereré district. Their section, given in the Boletim do Museu Paraense, vol. II, n. 1, presents the apparent succession of 14 distinct beds of sandstones, sandy shales and shales with a total thickness of 56 meters. The sandstone fossils described in 1874 by Rathbun (Bulletin of the Buffalo Society of Natural Science) and in 1875 by Hartt and Rathbun (Annals of the Lyceum of Natural History, N. Y.) and correlated by them with the fauna of the Hamilton (Middle Devonian) of New York, came exclusively from the upper half of this section, consisting principally of sandstone layers with subordinate intercallations of shale. From a black shale bed, 3 meters thick, near the base of the section two species of *Lingula* and one of *Discina* (*Orbiculoida*) were obtained and of these the last was identified with *D. (O) lodensis* characteristic of the Genesee shale (base of the Upper Devonian) of New York, while the two *Lingulas* were described as new. Another species of *Lingula*, also identified doubtfully with one from the Genesee shale (*L. spatulata*), was reported from the sandstone where it is associated with the Middle Devonian fauna. Mr. Smith also reported the finding of specimens of *Chonetes* and *Dalmanites* in this black shale associated with *Discina lodensis*, but these were too imperfect to permit the determination of their relation to the corresponding

lativo á sua relação stratigraphica ao arenite Ereré contendo fosseis da Devoniana media, sendo porém para notar que a sua occorrença é muito ao norte da região da Devoniana inferior austral. O fossil de maior interesse nesta collecção é o brachiopode discinoide

mittir a determinação das suas relações com as amostras correspondentes do arenite. Na parte mais argillosa de uma camada de arenite que se apresenta abaixo do folhelho preto com a espessura de 9 metros, o sr. Smith encontrou fosseis semelhantes aos das camadas de cima, mas a sua afirmação não indica claramente se esta referencia é para o folhelho ou para o arenite.

Nenhum dos fosseis acima mencionados pelo Dr. Clarke foi encontrado nesta camada inferior de folhelho preto. O sr. Smith, porém, incluiu na sua secção e a cerca de 6 metros acima da referida camada, uma outra camada de folhelho preto, tendo a espessura de 2,40 metros, que se acha tão intimamente associada com a inferior (4,20m.) e superior (2,40m.) camada de arenite e folhelho arenoso que elle reuniu as tres como um só membro da sua secção. Na parte superior na camada de arenite sobreposta a este folhelho elle achou os fosseis ordinarios do Devoniano medio da localidade, porém não encontrou fossil algum no folhelho preto, bem que este parece, com probabilidade razoavel, ser a camada na qual se abriu o poço acima mencionado. Com esta hypothese concordam muito bem as minhas recordações do logar e a descripção do Dr. Oliveira, as quaes podem, felizmente, ser ligadas por um ponto de referencia bem saliente no terreno.

O districto acha-se cortado por numerosos diques pequenos que suggerem fortemente a possibilidade de falhas que não foram reconhecidas; estes, no caso de existir, podiam ter produzido a inversão apparente da verdadeira ordem paleontologica, collocando representantes de uma fauna devoniana superior abaixo ou misturados com os de uma fauna devoniana media. Em vista, porém, da longa experiencia e grande perspicacia do sr. Smith como observador geologico e das outras circunstancias do caso, parece-me mais provavel que tenhamos aqui uma mistura de faunas que aliures se acham separadas, semelhante ao caso que se nota nas camadas Maccurú, subjacentes a estas, nas quaes se acham reunidos typos de fosseis que em Nova York seriam considerados caracteristicos do Devoniano inferior e do Devoniano medio. (O. A. DERBY)

will be noted that their occurrence is far north of the region of the austral lower Devonian. The fossil of chief interest in this series is the discinoid brachiopod

specimens occurring in the sandstone. In the more shaly part of a sandstone bed, 9 meters thick, underlying the black shale Mr. Smith also reports finding fossils similar to those of the beds above but it is not clear from his statment as to whether the shale or the sandstone bed is meant.

None of the fossils mentioned above by Dr. Clarke were found in this lower bed of black shale. Mr. Smith, however, included in his section, and at about 6 meters above, another black shale bed, 2.40 meters thick, that he found to be so intimately associated with the underlying (4.20 meters) and overlying (2.40 meters) sandstone and sandy shale that he united the three as a single member of his section. In the upper part of the overlying sandstone bed he found the ordinary Middle Devonian fossils of the locality but did not discover any in the black shale which, however, seems with reasonable probability to be the one in which the above mentioned pit was sunk. My own recollections and Dr. Oliveira's description of the place, which could fortunately be combined by reference to a well defined landmark, concord admirably well with this hypothesis.

The district is cut by numerous small dykes which strongly suggest the possibility of undetected faults which might, possibly, have brought about the apparent inversion of the true palaeontological order which places representatives of an Upper Devonian fauna below, or intermingled with those of a Middle Devonian one. In view, however, of Mr. Smith's long experience and great acumen as a geological observer and of the other circumstances of the case, it seems to me more probable that we have here an intermingling of faunas that are elsewhere distinct, just as in the underlying Maccurú beds, types that in New York would be taken as characteristic of the Lower and of the Middle Devonian are found together. (O. A. DERBY).

SCHIZOBOLUS TRUNCATUS Hall

ESTAMPA XXV figs. 1-4

descripto primeiramente do folhelho preto Genesee de Nova York occidental com o nome de *Discina truncata* Hall. Em detalhe algum de tamanho e estrutura esta concha de Ereré se afasta das que se apresentam ao norte, e para mostrar os caracteres da especie tenho feito acompanhar as figuras da concha brasileira com copias das figuras originaes da especie. ⁽¹⁾

Esta especie acha-se largamente distribuida no horizonte do folhelho Genesee desde Nova York até Kentucky. Junto com este brachiopode apresenta-se, em Ereré, um pequeno *Nuculites* para o qual não acho especie comparavel na fauna septentrional. Ha tambem uma concha maior, representada por uma unica amostra, que apresenta o aspecto e o sino posterior de um *Palaeonilo*, porém com ornamentação fóra do commum naquelle genero. Além destes fosseis ha tambem um fragmento de um gasteropode semelhante a *Loxonema*. Todos os fragmentos de folhelho acham-se carregados de esporos vegetaes.

(¹) Para outras figuras illustrativas da estrutura da especie deve-se consultar as obras seguintes: Hall and Clarke, Palaeontology of New York, v. 8, pt. I, pl. 3; Handbook of the Brachiopoda, pl. 3.

Pode ser que o verdadeiro nome especifico para esta especie seja *concentrico* visto que Vanuxem, em 1842, e Hall, em 1843, figuraram uma tal concha com este nome, porém Hall ao descrever, em 1867, *D. truncata*, exprimiu uma suggestão apenas que esta podia ser equivalente áquella.

SCHIZOBOLUS TRUNCATUS Hall

ESTAMPA XXV, figs. 1-4

first described as *Discina truncata* Hall from the black Genesee shales of western New York. There is no departure in any detail of size or structure in this Ereré shell from those at the north, and to show the characters of the species I have here introduced drawings of the shell with copies of the original figures of the species. ⁽¹⁾

The species is widespread at the north at the Genesee shale horizon from New York into Kentucky. Together with the brachiopod is a little *Nuculites* with which I know no comparable species at the north. There is also a larger shell, only a single specimen present, with the aspect and posterior sinus of a *Palaeoneilo* but with an unusual surface ornament for this genus. In addition is a fragment of a gastropod like *Loxonema*. All the shale fragments are well filled with vegetable spores.

(¹) For additional illustration of the structure of the species the following works may be consulted: Hall and Clarke, Palaeontology of New York, v. s. pl. 1; pl. 3; Handbook of the Brachiopoda, pl. 3.

It may be that the proper species name for this shell is *concentrico* as Vanuxem in 1842 and Hall in 1843 figured such a shell under this name, but Hall in describing *D. truncata* in 1867 expressed only a suggestion that the former might be equivalent to the latter.

NUCULITES PARAI nov.

ESTAMPA X, figs. 4-6

Concha de tamanho medio para um membro deste genero, transversa, com extremidades subeguaes, sulco posterior fundo e formando um sino na margem. A superficie da unica amostra (uma valva direita), tanto quanto se acha exposta, mostra uma viva e elevada lineação concentrica cruzada por linhas radiaes elevadas e um tanto irregularmente espaçadas, as quaes parecem cobrir toda a superficie externa.

Comprimento, 30 mm.; altura, 20 mm.

Small, subelliptical shells with subanterior beaks, slightly projecting beyond the hinge; tapering gently backward but without a posterior sulcus. Clavicle slender, curved and extending about halfway across the shell. Surface with sharp, somewhat fasciculated concentric lines. The largest specimen has a length of 13 mm. and a height of 8 mm.

PALAEONEILO SCULPTILIS nov.

ESTAMPA XI, fig. 8

Conchas pequenas, subellipticas com bicos subanteriores projectando-se ligeiramente além da charneira; adelgando-se suavemente para traz, porém sem um sulco posterior. Clavícula delgada, curvada e estendendo-se cerca de meia largura da concha. Superficie com vivas linhas concentricas um tanto fasciculadas. A amostra maior tem o comprimento de 13 mm. e a altura de 8 mm.

Shell of medium size for this genus, transverse, with subequal ends, deep posterior sulcus, sinuating the margin. The surface of our single specimen (a right valve), so far as clearly exposed, shows a fine, sharp, elevated concentric lineation crossed by elevated, somewhat irregularly spaced radial lines which seem to cover all the exterior.

Length, 30 mm.; height, 20 mm.

XIII

SUMMARIO DAS FAUNAS DEVONIANAS
DAS ILHAS FALKLAND

Nos seus logares appropriados nas paginas precedentes dei noticia mais ou menos detalhada das especies até hoje conhecidas nas rochas devonia-

. XIII

SUMMARY OF THE DEVONIAN FAUNAS
OF THE FALKLAND ISLANDS

At their appropriate places in the previous pages I have noticed in more or less detail the species now known to occur in the Devonian rocks of these

nas destas ilhas. A opinião que tenho podido formar quanto ás relações estratigraphicas desta fauna é baseada totalmente sobre o character destes fósseis e da sua rocha matriz. Como já referido, estes abrangem não sómente o material adquirido pela Expedição Magellanica Sueca, e o trazido pela Expedição Sueca ao Polo Sul, como também uma serie de amostras de qualidade superior, adquirida por intermedio da esclarecida cooperação do Governador Allardyce de Port Stanley e de sua senhora. No conjunto, estas amostras indicam uma altamente uniforme facies sedimentaria arenosa, mal diferenciada de qualquer modo, a não serem camadas schistosas e outras compactas e mais grossas de arenitos apresentando estratificação cruzada ⁽¹⁾. Neste respeito estão em harmonia com a successão de sedimentos nas camadas Bokkeveld da Colonia do Cabo e com as varias expressões da Devoniana na parte austral da America do Sul. Com as primeiras esta concordancia é talvez a mais saliente, em virtude do character predominantemente arenoso das camadas; na Argentina, tanto

Islands. Such opinion as I have been able to form as to the stratigraphic relations of this fauna is based wholly on the character of these fossils and their matrix. As I have previously stated, these embrace not only the material acquired by the Swedish Magellanian Expedition and that brought home by the Swedish South Polar Expedition, but also a series of specimens of superior quality obtained by the intelligent cooperation of Governor and Mrs. Allardyce of Port Stanley. As a whole these indicate a highly uniform arenaceous sedimentary facies, barely differentiated in any degree save into schistose beds and compact heavier crossbedded sandstones. ⁽¹⁾ In this regard they are in harmony with the succession of sediments both in the Bokkeveld beds of Cape Colony and the various expressions of the Devonian in southern South America. With the former this agreement is perhaps the more striking, on account of the preeminent sandy character of the beds; in Argentina the sands alone, so far as now known, carry this fauna but they seem to be of less thickness than in

(1) Notas sobre as variantes em aspecto dos estratos devonianos são dadas por C. Darwin; *Geology of the Falkland Islands*. Quart. Journ. Geol. Soc. London 1846, pag. 267; e estas têm sido supplementadas pela memoria do Dr. J. G. Andersson: *Contributions to the Geology of the Falkland Islands*, 1907. Não tenho podido aproveitar as notas do Dr. Th. G. Halle sobre este problema, as quaes, conforme elle me informa, estão para ser publicadas, porém tenho tido presentes os seus breves commentarios a respeito dellas e bem assim os do Dr. Skottsberg, cujos escriptos vêm citados na *Bibliographia*.

(1) Notes on the varying aspects of the Devonian strata were given by C. Darwin: *Geology of the Falkland Islands*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1846, p. 267; and these have been supplemented by Dr. J. G. Andersson's paper; *Contributions to the Geology of the Falkland Islands*, 1907. I am now unable to avail myself of Dr. Th. G. Halle's notes on this problem which he advises me are about to be published but his brief comments thereon and those of Dr. Skottsberg, whose papers are cited in the *Bibliography*, have been before me.

quanto se sabe até agora, são os depósitos arenosos tão somente que apresentam esta fauna, porém estes parecem ser de menor espessura do que nas Falklands; mas na Bolívia, além dos depósitos arenosos, há evidência de outros mais argilosos, ao passo que no Paraná as camadas devonianas fossilíferas são folhelhos muito molles, que se transformam em argillas pela acção do tempo, bem que em alguns lugares passem, a arenites, no cume da serie. Nestas varias regiões há certos indícios de successão harmoniosa. Assim, o mais baixo horizonte fossilífero na Bolívia é o «Arenite Scapho-coelia» com *Rensselaeria* verdadeira, e foi suggerido por Knod que as Rensselaerias das camadas Bokkeveld indicam uma posição semelhante, bem que a stratigraphia não pareça confirmar, no todo, esta suggestão. Semelhantes Rensselaerias grandes (*R. falklandica*) foram achadas pelos Drs. Skottsberg e Halle no arenite compacto de Port Howard, Falkland occidental.

Demais, a successão na serie Bokkeveld apresenta folhelhos com nodulos calcareos perto da base. Estes são fossilíferos servindo usualmente um unico fossil de nucleo a cada pequena concreção. Muitas das especies mais claramente definidas da Bokkeveld provêm destes nodulos calcareos. Tais corpos também se apresentam abundantemente nos folhelhos de Ponta Grossa, no Paraná, onde também encerram fosseis bem conservados, ao passo que os melhores de todos os fos-

the Falklands; but in Bolivia, added to these sands, there is evidence of more argillaceous deposits, while in Paraná the Devonian fossiliferous beds are very soft shales, weathering into clays, though passing in some place into sandstones at the top. There are certain indexes of harmonious succession in these various regions. Thus the lowest fossil bearing horizon in Bolivia is the «Scapho-coelia sandstone» with true *Rensselaeria* and it has been suggested by Knod that the Rensselaerias of the Bokkeveld beds indicate similar position though the stratigraphy does not seem to wholly bear out this suggestion. Such large Rensselaerias (*R. falklandica*, have been found by Drs. Skottsberg and Halle in compact sandstone at Port Howard, W. Falkland.

Again, the succession in the Bokkeveld series shows shales with calc-nodules near the base. These are fossiliferous and usually one fossil acts as the nucleus of each small concretion. Many of the most clearly defined species of the Bokkeveld are from these lime nodules. Such bodies also occur freely in the Ponta Grossa shales of Paraná, again affording superior fossils, while the best of all the fossils obtained in the Falklands are from such nodules at Pebble Island,

seis obtidos nas Falklands provêm de taes nodulos em Pebble Island, W. F. onde se apresentam como castanhas dentro de uma casca delgada de calcareo. A distribuição geral destes nodulos atravez das camadas australes indica, talvez, condições sedimentarias correlativas.

Um facto, porém, é de importancia capital: que o facies sedimentario nas Ilhas Falkland é no seu conjuncto como tambem em todo resto da região austral, tão uniforme e tão indifferenciada como é a fauna nella contida.

Ao fallar particularmente da fauna, deve-se frizar primeiro o ponto que acabo de mencionar—que, seja onde fôr o seu desenvolvimento, tanto quanto tem sido observada e bem estudada, na Bolivia, Argentina (São Juan), Brazil (Paraná), Ilhas Falkland, e na Colonia do Cabo,—é muito ligeiramente differenciada em congéries successivas. A fauna de todas as regiões mencionadas é uniforme e homogenea, com algumas differenças regionaes, porém dominada por expressões peculiares a ella e que não se encontram em nenhuma outra fauna devoniana do mundo.

A affiliação em expressão entre a fauna Falkland e a da serie Bokkeveld, evidentemente mais intima do que com as regiões a oeste, embora mais proximas, parece-me indicar uma provavel barreira aquosa entre as Falkland e a America do Sul, e mesmo uma completa insulação temporaria das duas regiões. Comunidade de especies com o oeste afasta a idéa de

W. F. where they occur like plump nuts in a thin shell of lime. The general distribution of these nodules through the austral beds may indicate correlative sedimentary conditions.

One fact however is of paramount import: that the sedimentary facies in the Falkland Islands is on the whole, as throughout the rest of the austral region, as uniform and undifferentiated as the fauna which it contains.

In speaking particularly of the fauna, emphasis must first be laid on the point just mentioned—that wherever its development, so far as now observed and closely studied, in Bolivia, Argentina (San Juan), Brazil (Paraná), the Falklands and in Cape Colony,—it is very slightly differentiated into successive congeries. The fauna of all the regions mentioned is uniform and homogeneous, with some regional differences, but dominated by expressions peculiar to it and found in no other Devonian fauna of the world.

The evident closer affiliation in expression between the Falklands fauna with that of the Bokkeveld series than with the much nearer regions at the west, seems to me to indicate a probable water barrier between the Falklands and South America, even complete temporary insulation of the two regions. Community of species with the west forbids the conception

que tal insulação fosse de longa duração ou que os seus limites fossem intransponíveis.

As especies até hoje conhecidas das Ilhas Falkland acham-se arroladas em seguida com a sua distribuição conforme as localidades. Depois de cada nome específico dá-se a localidade acompanhada por iniciaes tendo a significação seguinte :

- P = Expedição Sueca ao Polo Sul.
- M = Expedição Magellanica Sueca.
- A = Collecionado pelo Governador e Senhora Allardyce.

FAUNA DEVONIANA DAS ILHAS
FALKLAND

(*Especies marcadas com * se apresentam na fauna Bokkeveld, Colonia do Cabo; as com + nas faunas sul americanas*).

that such insulation was of long duration or its limits impassible.

The species thus far known from the Falkland Islands are here given with their distribution according to localities. After each species name the locality is given, accompanied by initials having the following significance :

- P = Swedish South Polar Expedition,
- M = Swedish Magellanian Expedition,
- A = Collected by Governor and Mrs. Allardyce.

DEVONIAN FAUNA OF THE FALKLAND
ISLANDS

(*Species marked with a star * occur in the Bokkeveld fauna, Cape Colony; those with a dagger + in the South American faunas*).

Fish Plate	{ Dunose Head, Halfway cove (M) Port Louis, E. F. (P)
Dalmanites falklandicus Clarke.....	{ Pebble Island, W. F. (A) Fox Bay, W. F. (P)
Cryphaeus Allardyceae Clarke.....	| Pebble Island, W. F. (A)
* Calmonia ocellus (Lake).....	{ Pebble Island, W. F. (A) Mt Robinson range, Chartres river, W. F. (M)
* Dalmanites acacia (Schwarz).....	| Pebble Island, W. F. (A)
* D. Africanus (Salter) Lake.....	| Pebble Island, W. F. (A)
* Homalonotus Herscheli Murchison	{ Pebble Island, W. F. (A) Port Louis, E. F. (M) Fox Bay, W. F. (P) Port Salvador, E. F. (M)
Proetus sp.....	| Port Louis, E. F. (M)
* + Tentaculites crotalinus Salter.....	{ Pebble Island, W. F. (A) Fox Bay, W. F. (P) Port Louis, E. F. (M)
* + Conularia africana Sharpe.....	| Pebble Island, W. F. (A)

- * + *Orthoceras* cf. *ganikaensis* Reed | Pebble Island, W. F. (A)
- * *Diaphorostoma* *Allardycei* Clarke | Pebble Island, W. F. (A)
- * *Bellerophon* *quadrilobata* (Salter) { Port Salvador, E. F. (M)
Pebble Island, W. F. (A)
- Tropidocyclus* *antarcticus* Clarke | Pebble Island, W. F. (A)
- + *Loxonema* ? sp. { Pebble Island, W. F. (A)
Port Louis, E. F. (P)
- * + *Nuculites* *Sharpei* Reed | Port Salvador, E. F. (M)
- + *N. Reedi* | Pebble Island, W. F. (A)
- Palaeoneilo* (large sp.) | Fox Bay, W. F. (P)
- Toechomya* ?, | Port Howard, W. F. (M)
- + *Cardiomorpha* ? ? *colossea* Clarke | San Carlos, E. F. (M)
- * + *Spirifer* *antarcticus* Morris & Sharpe { Port Louis, E. F. (M. P. A.)
Fox Bay, W. F. (M. P.)
Port Howard, W. F. (M)
San Carlos, E. F. (M)
Spring Point, W. F. (M)
Port Salvador, E. F. (M)
- * *S. Hawkinsi* Morris & Sharpe { Port Louis, E. F. (P)
Fox Bay, W. F. (M)
- * + *Leptocoelia* *flabellites* (Conrad) { Pebble Island, W. F. (A)
Port Louis, E. F. (M. P. A.)
Fox Bay, W. F. (M. P.)
Port Howard, W. F. (M)
San Carlos, E. F. (M)
Sounders Island, W. F. (M)
Port Salvador, E. F. (M)
- * + *Schuchertella* *Sulivani* Morris & Sharpe { Port Louis, E. F. (M. P.)
Fox Bay, W. F. (M. P.)
Port Howard, W. F. (M)
Spring Point, W. F. (M)
Port Salvador, E. F. (M)
- Leptostrophia* *concinna* (Morris & Sharpe) | Port Louis, E. F. (M. P.)
- + *L. ? mesembria* Clarke { Port Howard, W. F. (M)
Fox Bay, W. F. (P)
- * + *Chonetes* *falklandicus* Morris & Sharpe { Port Louis, E. F. (A. M. P.)
Fox Bay, W. F. (M. P.)
Spring Point, W. F. (M)
Port Salvador, E. F. (M)
- C. Skottsbergi* Clarke { Spring Point, W. F. (M)
Fox Bay, W. F. (P)
- C. Hallei* Clarke | Port Salvador, E. F. (M)
- * + *Cryptonella* ? *Baini* (Sharpe) { Fox Bay, W. F. (M. P.)
Port Louis, E. F. (A)
- Rensselaeria* *falklandica* Clarke | Port Howard, W. F. (M)

* + <i>Orbiculoidea Baini</i> (Sharpe).....	{ Pebble Island, W. F. (A) Port Salvador, E. F. (M) Fox Bay, W. F. (P)
Crinoid stems.....	{ Port Louis, E. F. (A. P. M.) Fox Bay, W. F. (P) Port Salvador, E. F. (M) Sounders Island, W. F. (M)
* <i>Clionolithus priscus</i> (Mc Coy).....	{ Port Louis, E. F. (A) Fox Bay, W. F. (P)

XIV

XIV

A DEVONIANA DA ARGENTINA
OCCIDENTAL

THE DEVONIAN OF WESTERN
ARGENTINA

Desejando conhecer mais intimamente a fauna devoniana descripta pelo Professor E. Kayser e Dr. Ivor Thomas (*op. cit.*) do valle Jachal e suas visinhanças na Provincia de San Juan, dirigi-me ao meu collega Prof. Dr. W. Bodenbender, da Universidade de Cordoba, solicitando o seu auxilio, e elle com a maior amabilidade interessou no meu pedido os Drs. H. Keidel e Staffenbeck, da Secção Geologica da Divisão de Minas em Buenos Aires. Graças a tão prestimosos auxilios tive a fortuna de receber não sómente o material que desde uma data anterior tinha estado no museu de Buenos Ayres, como tam- bem o adquerido recentemente pelo Dr. Staffenbeck no curso dos seus prolongados estudos das Precordilheiras; e a este foi accrescido um material consideravel das collecções existentes em Cordoba. A série de amostras tem sido regularmente copiosa incluindo representantes, em alguns casos abundantes, de quasi todas as especies descriptas e além destas algumas que ainda não tinham

With a desire to acquaint myself more intimately with the Devonian fauna which has been described by Prof. E. Kayser and Dr. Ivor Thomas (*op. cit.*) from the Jachal valley and its neighbouring localities in the Province of San Juan, I applied to my colleague Prof. Dr. W. Bodenbender of the University of Cordoba for such aid as he could command and with the greatest friendliness he interested in my request Dr. H. Keidel and Dr. Stappenbeck of the Geological Section of the Division of Mines at Buenos Aires. I have been most fortunate to receive through these helpful agencies not only such material as had been in the Museum at Buenos Aires from an earlier date, but also that more recently acquired by Dr. Stappenbeck in the course of protracted studies of the Precordilleras; and to this was added considerable material from the collections at Cordoba. The series of specimens has been fairly copious; there have been at least representatives of most described species, some in abundance; there have

sido reconhecidas. A todos os cavaleiros acima mencionados sou extremamente grato pelo auxilio prestado.

Ao passar em revista esta consideravel e interessante série de amostras, acho que ella se póde aggrupar em duas associações de especies, claramente distinctas e separadas. Estas acham-se especificadas mais adiante com os nomes que têm sido empregados pelos Srs. Kayser e Thomas. Estas associações muito distinctas, derivadas tanto da collecção Bodenbender como da de Staffenbeck, estão aqui arroladas sem referencia ás localidades indicadas nos rotulos que as acompanham. Não ha confusão nestas congéries; em caso algum foram por mim observadas as especies de uma baralhadas com as de outra. Uma segunda lista feita conforme os rotulos das localidades mostra que, em mais de um caso, a mesma localidade parece apresentar ambas as associações, e dahi é natural concluir que as duas associações caracterisam horizontes distinctos que se acham presentes nas differentes localidades registradas e portanto são provavelmente continuas de uma a outra.

Estes grupos fosseis são os seguintes :

also been a few before unrecognized species. To all the gentlemen named I feel under very particular obligations for their helpfulness.

In reviewing this very considerable and interesting suite of specimens I find that it resolves itself into two clearly distinct and separated associations of species. These are specified presently in terms of the names that have been used for them by Messrs. Kayser and Thomas. These very distinct associations, derived both from the Bodenbender and the Stappenbeck collections, are here arranged without reference to the localities attached to the labels accompanying them. There is no confusion in these assemblages; the species of one are in no single instance observed by me complicated with the other. A following list made up from the locality labels will show that the same locality in more than one instance seems to afford both associations and from this evidence it is natural to conclude that the two associations of fossils mark distinct horizons which are present at the different localities registered and hence probably continuous from one to another.

These fossil groups are as follows :

GROUP I

Conularia Quichua Ulrich.

Actinopteria sp.

Pholadella radiata (Hall) Kayser

Spirifer antarcticus Morris & Sharpe

Leptocoelia flabellites (Conrad)

Schuchertella tenuis (Morris & Sharpe)
 Leptostrophia concinna (Morris & Sharpe)
 Chonetes falklandicus Morris & Sharpe
 C. (Eodevonaria) Arcei Ulrich
 Lingula subalveata Kayser

As espécies precedentes são geralmente associadas nas mesmas amostras das rochas e não se apresentam em associação com qualquer das espécies do segundo grupo, a saber :

The foregoing species are generally all present in hand specimens, and do not occur in association with any of the species of

GROUP II

Phacops Argentina Thomas
 Dalmanites Drevermanni Thomas
 Homalonotus Kayseri Thomas
 Calymmene
 Cyphaspis sp. a Thomas
 Beyrichia Argentina Thomas
 Loxonema sp. Thomas
 Diaphorostoma or Naticopsis Thomas
 Pleurotomaria sp. a (Thomas)
 P. sp. B. (Thomas)
 Ptomatis sp. (Thomas)
 Tentaculites bellulus (Hall) Thomas
 Nuculites sp. Thomas
 Tropidoleptus fascifer Kayser
 Stropheodonta Argentina Thomas
 Liorhynchus Bodenbenderi Kayser
 Wilsonia sp.
 Leptocoelia acutiplicata (Conrad) Kayser
 Coelospira sp.
 Meristella ? (Kayser, Thomas)
 Chonetes fuertensis Kayser
 C. cf. nova-scotica Hall
 (Vitulina pustulosa Kayser, Thomas)
 Favosites Argentina Thomas
 Monograptus cf. priodon Bronn
 Pristiograptus cf. frequens Jaekel

I

Destas listas a primeira é distintivamente a Devoniana das Ilhas Falkland e de Ponta Grossa. A sua representação em espécies é pequena, porém, a sua expressão é completa e distintiva. Não ha particular algum em que a analyse apurada indique qualquer distincção tanto quanto ás identifições se acham feitas, das espécies typicas presentes naquella fauna. A representação deste grupo é sensivelmente menos impressiva em abundancia do que a do outro.

II

Com o segundo grupo, o caso é deveras muito differente. Não ha exemplo algum nesta série de amostras de qualquer especie occorrente com as espécies do grupo I, ou nas faunas das Falklands, de Ponta Grossa, ou das camadas Bokkeveld. Não me sinto autorizado a estender esta affirmacção á fauna devoniana da Bolivia, porque o meu conhecimento daquella fauna é baseado exclusivamente na sua literatura. No meu desejo de tornar claro e emphatico este facto, não posso deixar de fazer alguns breves commentarios sobre estas espécies, baseando-me em feições antes estructuraes do que apparentes. Se ahi me encontro em divergencia com as conclusões de meus collegas, lastimo a necessidade que me obriga a discordar das suas opiniões.

1) Este grupo de espécies, quer ellas se apresentem todas reunidas nas ro-

I

Of these lists the first is distinctively the Devonian of the Falkland Islands and Ponta Grossa. Its representation in species is small but its expression complete and demonstrative. There is no particular in which close analysis indicates any distinction, so far as identifications are made, with the typical species present in that fauna. The representation of this group is noticeably less impressive in abundance than of the other.

II

With the second group, matters are very different indeed. There is no single instance in this series of specimens of any species occurring with the species of Group I or in the faunas of the Falklands, Ponta Grossa or the Bokkeveld beds. I should not feel justified in extending this statement to the Devonian fauna of Bolivia as my acquaintance with that fauna rests wholly with the literature. I can not, in my desire to make this fact clear and emphatic, avoid entering on some brief commentaries upon these species, which are based on structural rather than apparent features. If I find myself herein at variance with the conclusions of my colleagues, I regret the necessity which compels me to diverge from their views.

1) This group of species, whether they all occur together in the rocks

chas, quer em horizontes separados, constituem um grupo que não é conhecido alhures em qualquer fauna reconhecidamente devoniana, quer no hemispherio austral quer no boreal.

2) Elle abrange uma série de bem definidas faunas typicas da Siluriana (Siluriana superior), variaveis, em gráo notavel nas especies, porém não grandemente nas expressões genericas.

Damos em seguida notas sobre as mais importantes dessas especies.

Phacops argentina Thomas. Um *Phacops* verdadeiro, completamente desenvolvido, de um typo que bem podia apparecer na Devoniana boreal, mas que se apresenta tambem na Siluriana boreal. Nenhum *Phacops* semelhante é conhecido na Devoniana austral, sendo *P. Dagincourti* Ulrich distinguido por um ornato singular e unico.

Homalonotus Kayseri Thomas. Uma especie lisa, de cabeça curta, em inteira harmonia com as primitivas especies do genero e muito semelhante a *H. delphinocephalus*.

Calymmene. Cabeças, caudas e hypostoma de uma especie pequena inteiramente comparavel a *C. Blumenbachi*, *C. senaria*.

Cyphaspis (Thomas). Cranidios pequenos. Este genero ocorre abundantemente nas faunas Silurianas.

Beyrichia argentina Thomas. Compara-se *B. granulosa* Hall (Waldron).

Loxonema sp. Thomas. Esta é uma concha inteiramente lisa com espiral

or at separated horizons, constitute a group not known elsewhere in the world in any admitted Devonian fauna, either of the northern or southern hemisphere.

2) It does embrace a series of well defined Silurian (Upper Silurian) type forms, variant to a noteworthy degree in species but not widely in generic expressions.

Notes are here appended on the more important of these species.

Phacops argentina Thomas. A fully developed true *Phacops*, such as might well occur in the boreal Devonian, but does also occur in the boreal Silurian. No such *Phacops* is known in the austral Devonian, *P. Dagincourti* Ulrich being distinguished by a unique and singular ornament.

Homalonotus Kayseri Thomas. A smooth, short headed species, in entire harmony with early species of the genus and very closely similar to *H. delphinocephalus*.

Calymmene. Heads, tails and hypostoma of a small species entirely comparable to *C. Blumenbachi*, *C. senaria*.

Cyphaspis (Thomas). Small cranidia. This genus occurs freely in the Silurian faunas.

Beyrichia argentina Thomas. Compare *B. granulosa* Hall (Waldron).

Loxonema sp. This is an entirely smooth shell with elongate spiral and

alongada e pertence a *Coelidium*, um genero Siluriano, antes que a *Loxonema*.

Cyclonema (ou *Polytropis*). Muito abundante em associação com a congêrie *Calymmene*: uma concha de habito erecto e com finas e apertadas linhas elevadas, revolventes, cruzadas por mais finas linhas concentricas. Na forma é parecida com figuras de *Pleurotomaria* sp. a de Thomas.

Liospira. Uma concha baixa lenticular, semelhante a *Raphistoma*, com voltas deprimidas, arredondadas e aparentemente sem cinta na periphéria. É evidentemente a *Pleurotomaria* sp. b Thomas.

Diaphorostoma. Conchas pequenas abundantes.

Orthoceras. Uma delgada especie lisa, associada com *Calymmene*.

Tentaculitis bellulus (Hall) Kayser, Thomas. Este não é o *T. bellulus* Hall da fauna Hamilton de Nova-York, que é um tubo grande, conspicuo com gravura concentrica, tanto nas annulações como nas depressões. A especie presente é pequena e delicada com annulações lisas e muito estreitas.

Tropidocyclus cf. *Gilletianus* (Hartt & Rathbun) Thomas. Pelas minhas amostras julgo que este seja um *Cyrtolites*.

Tropidoleptus fascifer Kayser. As semelhanças desta concha interessante a *T. carinatus* (Conrad), o typo do genero, são tão approximadas no aspecto geral que, na forma em que geralmente se apresenta, é muito desculpavel esta sua consignaçoão. Kayser

belongs rather to *Coelidium*, a Silurian genus, than to *Loxonema*.

Cyclonema (or *Polytropis*). Very abundant in association with the *Calymmene* congeries; a shell of erect habit and with fine crowded elevated revolving lines crossed by finer concentric ones. In form this resembles the figures of Thomas's *Pleurotomaria* sp. a.

Liospira. A low lenticular *Raphistoma*-like shell with depressed whorls, rounded and apparently quite seamless on the periphery. This is evidently Thomas' *Pleurotomaria* sp. b.

Diaphorostoma. Abundant small shells.

Orthoceras. A smooth slender species, associated with *Calymmene*.

Tentaculites bellulus (Hall) Kayser, Thomas. This is not the *T. bellulus* Hall of the Hamilton fauna of New York. That is a large conspicuous tube with concentric gravings on annulations and depressions alike. This is a small delicate species with smooth and very narrow annulations.

Tropidocyclus cf. *Gilletianus* (Hartt & Rathbun) Thomas. From my specimens I judge this to be a *Cyrtolites*.

Tropidoleptus fascifer Kayser. The resemblances of this interesting shell to *T. carinatus* (Conrad), the type of the genus, are so close in general aspect that there is every excuse for assigning the shell thus, as it usually presents itself. Kayser did not partic-

não examinou particularmente as estruturas cardinaes e internas do seu material, mas eu tenho feito isto em detalhe visto serem as conchas calcareas conservadas numa matriz calcarea arenosa, muito favoravel para o tratamento necessario. Fui grandemente surprehendido em encontrar a estrutura cardinal de *T. fascifer* simulando, em gráo notavel, a de *T. carinatus*. Para elucidar esta semelhança e explicar o valor muito importante de *T. fascifer* vou enumerar as feições genericas criticas de *T. carinatus*:

1. Uma lisa (não denticulada) e estreita área da charneira em ambas as valvas;

2. A valva ventral com: *a*) delthyrio aberto; *b*) dentes fortes divergentes *inteiramente dentro da área da charneira e separadas della*, e denticuladas na externa (cardinal) superficie alveolar;

3) Valva dorsal com o delthyrio fechado por um chilidio convexo, incluindo um ôco processo cardinal bipartido, apoiada por paredes alveolares, das quaes, a externa é sulcada para corresponder com as corrugações nos dentes. Um forte septo mediano vertical, mais alto na frente do que atrás, constitue o apoio para as extremidades distaes do aparelho brachial ou laço que toma a sua origem das fortes cruras.

Conformando-se na forma geral, bem que menos convexa, com *T. carinatus*, *T. fascifer* tambem apresenta as estreitas áreas cardinaes não crenuladas e o aberto delthyrio ventral. Possui tambem dentes ventraes que

ularly examine the cardinal and internal structures of his material, but I have taken pains to do this in detail, for the calcareous shells in a lime-sandy matrix have been favorable for the necessary treatment to this end. Vastly to my surprise I have found the cardinal structure of *T. fascifer* simulating that of *T. carinatus* in very marked degree. To elucidate this resemblance and explicate the very important value of *T. fascifer* I may enumerate the critical generic features of *T. carinatus*:

1 A smooth (not denticulate) narrow hinge area on both valves;

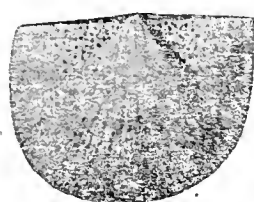
2 Ventral valve with: *a*) open delthyrium; *b*) strong, divergent teeth *entirely within and separate from the hinge area* and denticulate on the outer (cardinal) socket surface;

3) Dorsal valve with delthyrium closed by a convex chilidium enclosing a hollow, bipartite cardinal process supported by socket walls, the outer of which is grooved to correspond with the corrugations on the teeth. A strong vertical median septum, higher in front than behind, is a support of the distal ends of the brachial apparatus or loop which takes its rise from the stout crura.

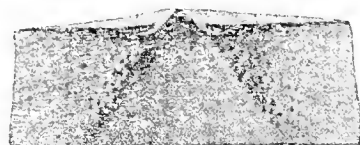
Agreeing in general form with *T. carinatus*, though less convex, *T. fascifer* also presents the uncrenulate narrow cardinal areas and the open ventral delthyrium. It also possesses ventral teeth which are corrugated,

são corrugados, *não na externa* (cardinal) superfície alveolar, mas sim na *interna*.

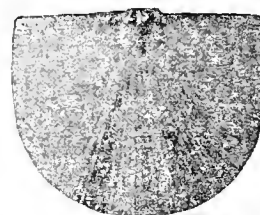
not on the outer (cardinal) socket surface but on the *inner*.



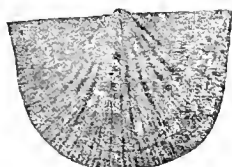
(1)



(2)



(3)



(4)



(5)

TROPIDOLEPTUS FASCIFER

Fig. 1 — Molde internal da valva ventral ;
Fig. 2 — Area cardinal ventral augmentada ;
Fig. 3 — Interior da valva dorsal ;
Fig. 4 — Molde da escultura da valva ventral.
Fig. 5 — Exterior da valva dorsal.

Fig. 1 — Internal cast of ventral valve ;
Fig. 2 — Enlargement of dorsal valve ;
Fig. 3 — Interior of dorsal valve ;
Fig. 4 — Sculpture cast of ventral valve ;
Fig. 5 — Exterior of dorsal valve.

LOMAS DE LOS PIOJAS E QUEBRADA DEL JUME

Com estas semelhanças concedidas, as diferenças são essenciaes.

1) Os dentes ventraes não são separados largamente da charneira e são dirigidos para fóra subparallellos a esta, de modo que as suas faces denticuladas se acham quasi no mesmo plano com a área da charneira. A impressão muscular flabelliforme é semelhante á de *Stropheodonta* e *Leptostrophia* e é limitada aos lados por pustulosas rugas.

2) Na valva dorsal o processo cardinal é bipartido, cada ramo macisso apresentando uma superfície externa sulcada, e entre elles, no ponto de convergencia, ha um pequeno processo mediano. Não ha septo mediano e nenhum indício da estrutura crural e brachidial de *Tropidoleptus*. A superfície interna é grosseiramente pustulosa.

With these resemblances conceded, the differences are essential.

1) The ventral teeth are not separated widely from the hinge and are directed outward subparallel to the hinge so that their denticulate faces are nearly in plane with the hinge area. The flabellate muscular scar is like that of *Stropheodonta* and *Leptostrophia* and bounded at the sides by pustulose ridges.

2) In the dorsal valve the cardinal process is bifid, each solid branch presenting a grooved exterior surface, and between them at the point of convergence there being a small median process. There is no median septum and no evidence of the crural and brachidial structure of *Tropidoleptus*. The inner surface is coarsely pustulose.

Estas feições estruturais são, inquestionavelmente, as da *Strophomenidae*, e *T. fascifer* é uma expressão elementar de *Stropheodonta*. Já anteriormente assinalámos o facto de que este estilo de estrutura é pronunciado nas faunas neosilurianas e para elle foi introduzido por Shaler, o termo *Brachyprion*. Contudo, ha aparentemente uma differença entre a maioria das especies, tanto da Neosiluriana como da Eodevoniana, que têm sido denominadas *Brachyprion* e *T. fascifer* no seguinte respeito: nas primeiras a fileira incipiente de denticulações, junta ao delthyrio, é comprimida contra a linha da charneira, ao passo que em *T. fascifer* as denticulações se acham sobre os dentes, bem que estes sejam apertadamente comprimidos contra a charneira. Parece-me provavel que seja este o mesmo estilo de estrutura possuido pela especie typica de *Brachyprion*, a saber: *B. leda* Billings das camadas Silurianas de Anticosti. ⁽¹⁾

Em vista da evidencia acima apresentada somos forçados a concluir que *T. fascifer* é um *Stropheodontide* elementar muito approximado, senão identico, com *Brachyprion*; e em vista das suas associações, indicativo de idade siluriana antes que devoniana.

Stropheodonta argentina Thomas. Os nossos exemplares desta especie tem nos permitido preparar as estruturas criticas um tanto mais clara-

These structural features are, without question, those of the *Strophomenidae*, and *T. fascifer* is an elementary expression of *Stropheodonta*. We have previously indicated the fact that this style of structure is pronounced in late Siluric faunas and for it Shaler introduced the term *Brachyprion*. There is apparently a difference, however, between most species which have been termed *Brachyprion* both in the Upper Silurian and early Devonian, and the *T. fascifer* in this respect: in the former the incipient row of denticulations close on the delthyrium is appressed against the hinge line, while in *T. fascifer* the denticulations are on the teeth, even though these are closely appressed to the hinge. It seems to me probable that this is the very style of structure possessed by the type species of *Brachyprion*, *B. leda* Billings from the Silurian beds of Anticosti ⁽¹⁾.

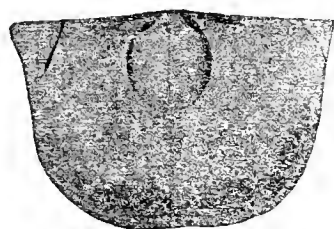
With the foregoing evidence we are forced to conclude that *T. fascifer* is an elementary *Stropheodontid* closely approaching, if not identical with, *Brachyprion*, and, in view of its associations indicative of Silurian rather than Devonian age.

Stropheodonta, argentina Thomas. Our examples of this species have enabled us to prepare the critical structures somewhat more clearly than

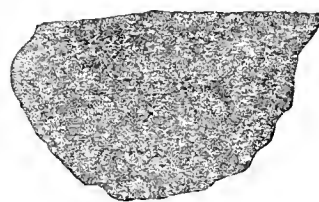
⁽¹⁾ See Hall & Clarke. Paleontology of N. Y., vol. 8, pt. 1, p. 288, for illustrations and discussion of this structure.

mente do que foi feito por Thomas. A concha é distintamente do typo *Leptaena rhomboidalis*, apresentando uma superfície bem finamente radiada com baixas corrugações concentricas ⁽¹⁾, uma geniculação profunda na frente e nos lados, ao passo que a estrutura da charneira é inteiramente typica, isto é, áreas cardinaes estreitas e sem crenulações, processo cardinal duplo,

was done by Thomas. The shell is distinctly of the *Leptaena rhomboidalis* type — a quite finely radiate surface with low concentric corrugations ⁽¹⁾, a deep geniculation at front and sides, while the hinge structure is entirely typical — cardinal areas narrow and without crenulations, cardinal process double, teeth divergent and not strong. Ventral muscle scar short and ovoid,



(1)



(2)

LEPTAENA ARGENTINA

Fig. 1 — Molde mostrando a esculptura da valva ventral;

Fig. 2 — Exterior da valva dorsal.

Fig. 1 — Sculpture cast of ventral valve;

Fig. 2 — Exterior of dorsal valve.

CERRO DE FUERTE

dentes divergentes e pouco fortes. Impressão muscular ventral curta e ovoid, não flabelliforme. A comparação com quaesquer boas figuras de *L. rhomboidalis* (v. g. Paleontology of New York, n. 8., pt. 1., est. 8) mostrará como é approximada esta concordancia, e demais, que o grau indicado de desenvolvimento das estruturas é um tanto elementar e em harmonia com o typo siluriano.

Liorhynchus Bodenbenderi Kayser. Este rhynchonellide é extraordinariamente abundante e extraordinariamente variavel. As suas variações foram bem largamente illustradas por

not flabellate. Comparison with any good illustrations of *L. rhomboidalis* (e. g. Paleontology of N. Y., v. 8, pt. 1, pl. 8) will show how close this agreement is, and further that the degree of development in the structures indicated is rather elemental and in harmony with the Silurian type.

Liorhynchus Bodenbenderi Kayser. This rhynchonellid is extraordinarily abundant and extraordinarily variable. Its variations have been quite freely illustrated by Kayser and Thomas,

(1) A figura de Thomas dá a lineação da superfície muito fina demais e sem corrugação.

(1) Thomas' figures give the surface altogether too fine lineation and no corrugation.

Kayser e Thomas, porém, mesmo assim não foi dada uma concepção adequada da sua notável diversidade de expressão. Não conheço espécie alguma que apresente tais divergências no seu crescimento ulterior, e em séries de vintenas de amostras é preciso recorrer aos estádios primitivos do crescimento da concha para a determinação da identidade específica. Nestes estádios a relativa convexidade e grau de plicação são iguais, porém, ao aproximar à maturidade podem-se seguir :

a) Um crescimento axial rápido produzindo conchas alongadas, de forma de ameixa, ou crescimento axial retardado, resultando em contornos quasi circulares ;

b) Um alargamento e enfraquecimento das plicações laterais, resultando no quasi completo obscurecimento destas, ou uma retenção completa das plicações primitivas effectuando uma outra diferença grande de expressão :

c) Um aprofundamento do mediano sino e dobra com retenção ou perda das plicações sobre ellas, ou obscurecimento do sino e dobra e concomitante perda ou retenção das plicações ;

d) Uma variação produzida por diferenças no numero das plicações sobre a dobra e sino, podendo esta ser 4, 3 ou 2.

Em todas as condições variantes, assim brevemente indicadas, as valvas apresentam encostas cardinaes verticalmente achatadas, ligeiramente escavadas e franjadas.

but even these present no adequate conception of its remarkable diversity of expression. I am entirely unacquainted with any species which presents such divergencies in its later growth and in series of scores of specimens it is necessary to depend on the early growth-stages of the shell in order to determine specific identity throughout. In these stages, relative convexity and degree of plication are alike, but with the approach of maturity may follow :

a) a rapid axial growth producing elongate plum-shaped shells ; or slow axial growth, resulting in almost circular outlines ;

b) a broadening and obsolescence of the lateral plications resulting in almost complete obscurity of these, or a complete retention of the primitive plications effecting another wide difference of expression ;

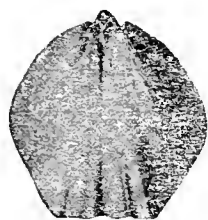
c) a deepening of the median sinus and fold with retention or loss of the plications thereon ; or obsolescence of sinus and fold with concomitant loss or retention of plications ;

d) a variation produced by differences in number of the plications on fold and sinus ; these may be 4, 3 or 2.

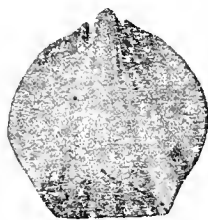
In all the variant conditions thus briefly intimated, the valves present vertically flattened, slightly excavated and flanged cardinal slopes.

O processo cardinal desta concha é desenvolvido um tanto extraordinariamente, chegando ao extremo apresentado por algumas espécies de *Rhynchotrema*, *Wilsonia*, *Plethorhyncha* e *Eatonia*, isto é, o processo é profundamente bifurcado e as extremidades externas de cada divisão são sulcadas para a inserção muscular.

The cardinal process of this shell is rather extraordinarily developed, reaching the extreme presented by some species of *Rhynchotrema*, *Wilsonia*, *Plethorhyncha* and *Eatonia*; that is, the process is deeply bifurcate and the outer extremities of each division grooved for muscle insertion.



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)

LIORHYNCHUS BODENBENDERI

Figs. 1, 2 — Aspectos dorsal e ventral de um molde interno;

Fig. 3 — Perfil interno ou anterior do processo cardinal, augmentado tres vezes;

Fig. 4 — Contorno do processo mais para cima;

Fig. 5 — Face do processo cardinal.

Figs. 1, 2 — Dorsal and ventral aspects of an internal cast;

Fig. 3 — Inner or anterior profile of cardinal process $\times 3$;

Fig. 4 — Outline of the process further upward;

Fig. 5 — Face of cardinal process.

De facto estas extremidades sulcadas parecem ser, em parte, cobertas por uma extensão para cima do limbo externo de cada divisão. E' este um desenvolvimento que, pode-se dizer, acompanha as varias condições senis ou completamente maduras nos rhynchonellides, e que provavelmente não merece grande importancia como indice de outra coisa além de crescimento desenvolvido, sendo estas partes fracas nas formas jovens de taes conchas, como em *L. Bodenbenderi*. Não se conhece, porém, tal estrutura desen-

Indeed these grooved ends appear to be in part covered over by an upward extension from the outer limb of each division. This is a development that may be said to accompany the various senile or fully mature conditions in the rhynchonellids and is probably not to be given great weight as an index of other than progressed growth; young forms of such shells (as in *L. Bodenbenderi*) having these parts weak. *Liorhynchus*, however, is not known to possess in any of its species, such progressed hinge structure;

volvida da charneira em qualquer das especies de *Liorhynchus*, sendo nos estadios maturos destas o processo cardinal excepcionalmente supprimido e as placas da charneira fracas e não coalescentes. É uma feição de *Liorhynchus* ter plicações lateraes obsoletas; de facto o termo foi introduzido como expressão para certas conchas devonianas tendo este caracter; porém em *L. Bodenbenderi* esta feição é apenas uma entre varias expressões variantes, e nem mesmo é predominante.

Liorhynchus Bodenbenderi não pode ser assignada ao grande genero *Camarotoechia* porque falta a cava spondyliode dorsal debaixo da charneira na valva dorsal, sendo esta substituida por uma ruga septal grandemente engrossada que apoia a charneira engrossada. Quando *L. Bodenbenderi* assume a forma alongada e o mais simples estylo obsoleto de plicação, elle se approxima de modo singular á especie esquisita *Rhynchonella acinus* Hall da fauna siluriana superior de Waldron (Indiana); com menos crescimento axial e maior expansão radial, simula, ás vezes, *R. robusta* Hall (fauna Niagara), e com ainda maior crescimento radial, *R. Whitei* Hall (Waldron). São estes, meramente, exemplos para comparação. Uma afinidade mais directa é porém indicada pela especie *Clintonella vagabunda* Hall e Clarke, que foi tomada como base de um genero distincto, sendo esta uma especie achada em grande numero em associação em *Encrinurus*

therein the cardinal process in mature stages is exceptionally suppressed and the hinge plates weak and uncoalesced. It is a trait of *Liorhynchus* to bear obsolescent lateral plications; indeed the term was introduced as an expression for certain Devonian shells having this character, but in *L. Bodenbenderi* that feature is but one of several variant expressions and not even predominant.

Liorhynchus Bodenbenderi can not be assigned to the large genus *Camarotoechia* for the dorsal spondylioid pit beneath the hinge is wanting, being replaced by a heavily thickened septal ridge which support the thickened hinge. When *L. Bodenbenderi* assumes the elongate form and simpler obsolescent style of plication it makes a singular approach to the odd species *Rhynchonella acinus* Hall of the Waldron (Indiana) Upper Silurian fauna; with less axial growth and more radial spread it simulates at times *R. robusta* Hall (Niagara fauna) and with still more radial growth, *R. Whitei* Hall (Waldron). These are merely examples for comparison. A more direct relationship is however indicated by the species *Clintonella vagabunda* Hall & Clarke, which was taken as the basis of a distinct genus; a species found in large numbers in association with *Encrinurus* and *Atrypina Clintoni* in a loose block from the Clinton formation of western

e *Atrypina Clintoni* num bloco solto da formação Clinton de Nova York occidental. (Para ilustrações desta concha vide Paleontology, N. Y. v. 8, pt. 2, est. 52, figs. 1-11). Comquanto esta seja concha relativamente pequena e não variavel na sua expressão externa, ella apresenta uma conformidade em estrutura a *L. Bodenbenderi*, indicando semelhantes afiliações genericas. Vê-se isto na forma, disposição e numero das plicações, no caracter do interior, especialmente a ausencia da cava *Camarotoechia* e a presença de um engrossamento axial ventral, no aspecto das impressões musculares, etc. *Clintonella vagabunda*, sendo concha pequena de caracteres fixos, não tem, naturalmente, desenvolvido o extravagante processo cardinal de *L. Bodenbenderi*, porém este deve ser considerado como uma phase de progresso que cabe legitimamente dentro do genero. Por estas razões creio que podemos com segurança considerar *L. Bodenbenderi* como representante deste genero siluriano *Clintonella*.

Wilsonia sp. Acha-se presente na fauna um bello rhynchonellide deste genero. Não é sempre facil distinguil-o de alguns dos variantes arredondados de *Clintonella Bodenbenderi*, e, visto apresentar condições imaturas de plicação semelhantes ás desta especie e um processo cardinal semelhantemente desenvolvido, estou inclinado a pensar que possa provar ser a expressão terminal de uma das variantes linhas desenvolvimentaes daquela concha.

New York. (For illustrations of this shell see Paleont. N. Y., v. 8, pl. 52, figs. 1-11). While this is a relatively small shell and not variable in its external expression it presents a conformity in structure to *L. Bodenbenderi*, indicating like generic affiliations. This is seen in form, disposition and number of plications, character of interior, especially the absence of the *Camarotoechia* pit and the presence of a ventral axial thickening, the aspect of the muscle scars, etc. *Clintonella vagabunda* being a small shell of fixed characters has, naturally, not developed the extravagant cardinal process of *L. Bodenbenderi*, but this is to be estimated as a phase of progress legitimately within the genus. For these reasons I believe we may safely look upon *L. Bodenbenderi*, as a representative of this Silurian genus *Clintonella*.

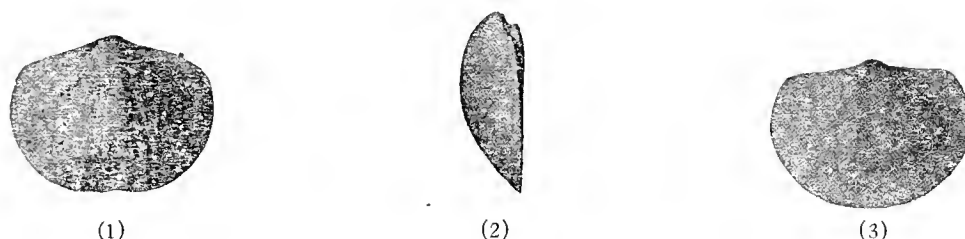
Wilsonia sp. A rather fine rhynchonellid of this genus is present in the fauna. It is not always easy to distinguish from some of the rounded variants of *Clintonella Bodenbenderi*, and as it presents early conditions of plication like the latter and a similar progressed cardinal process, I am inclined to think it may prove the terminal expression of one of the variant development lines of that shell.

Meristella? Kayser, Thomas. Esta é uma concha singular. As suas valvas separadas acham-se acumuladas em quantidades taes que indicam não sómente a sua abundancia extraordinaria como tambem a fraqueza da sua estructura cardinal. Tive em mão material bastante para poder determinar os detalhes da estrutura, aproveitando as condições favoraveis da matriz arenosa em que os fosseis muitas vezes se apresentam. A especie não cabe bem em genero corrente algum de brachiopodes. Na forma geral as valvas conjugadas se assemelham a um *Orthis* ou *Dalmanella* do typo de *O. elegantula*; e talvez, mais remotamente a certas *Meristellas* lenticulares taes como *M. lenticularis* Clarke. O seu contorno é fortemente plano-convexo, sendo a valva dorsal chata e a ventral convexa. A superficie é completamente lisa, sem plicações; a substancia da concha fibrosa é aparentemente impunctada; as vezes nos moldes a superficie externa parece ser finamente pustulosa, porém este pôde ser um effeito produzido pela matriz arenosa. O interior das valvas mostra umas poucas linhas radiadas, porém sem traços vasculares definidos, e todas as impressões e estruturas se acham muito fracamente desenvolvidas. Na valva convexa, ou ventral, ha uma cava pedicular largamente aberta, limitada a cada lado por dentes curtos e obtusos; adiante destes ha um ligeiro desenvolvimento de uma área cardinal sendo esta muito curta e inconspicua. Atraz da impressão pe-

Meristella? Kayser, Thomas. This is a singular shell. Its separated valves occur heaped together in such quantities as to indicate not only its extraordinary abundance, but the weakness of its cardinal structure. I have had sufficient material to enable me to make out the details of structure, by taking advantage of the sandy matrix in which the fossils often occur. The species fits into no outstanding genus of brachiopods. In general form the conjoined valves resemble an *Orthis* or *Dalmanella* of the type of *O. elegantula*; more remotely perhaps such lens shaped *Meristellas* as *M. lenticularis* Clarke. Its contour is strongly plano-convex; the dorsal valve flat, the ventral convex. The surface is quite smooth, without plications; the shell substance fibrous and apparently impunctate; sometimes in casts the outer surface appears to be finely pustulose but this may be an effect produced by the sandy matrix. The interior of the valves shows a few radial lines but no defined vascular markings and all scars and structures are very faintly developed. In the convex or ventral valve there is a broadly open pedicle pit, bounded by short, blunt teeth at each side; beyond these is a slight development of a cardinal area but very short and inconspicuous. Behind the pedicle scar lies a short axial thickening which in young shells seems to divide in front. Older shells show that this division marks the anterior extremity of a low cardinal

dicular fica um curto engrossamento axial que nas conchas jovens parece se dividir na frente. Conchas mais antigas mostram que esta divisão marca a extremidade anterior de uma baixa impressão cardinal situada centralmente na valva, sendo linguiforme atrás e espalhando-se na frente até se extinguir não longe da margem anterior.

scar situated centrally in the valve, tongue shaped behind, and in front spreading out to extinction not far from the anterior margin.



AUSTRALINA JACHALENSIS

Fig. 1 — Molde internal da valva ventral ;

Fig. 2 — Perfil de valvas conjugadas ;

Fig. 4 — Exterior do valva dorsal.

Fig. 1 — Internal cast of ventral valve ;

Fig. 2 — Profile of conjoined valves ;

Fig. 3 — Exterior of dorsal valve.

LOMAS DE LOS PIOJAS E GUALILAN

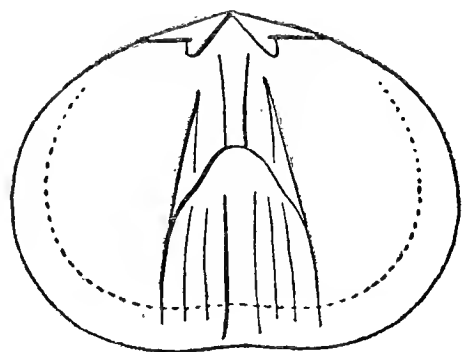
A raza valva dorsal não é completamente chata, porém é deprimida axialmente, não sendo projectante o seu bico. No interior não se percebe impressões musculares mesmo em moldes nitidamente conservados de conchas velhas. O arranjo cardinal é excessivamente simples, apresentando uma área curta e muito estreita, sem processo cardinal, estendendo-se uma fenda mediana do bico e sendo limitada por muito simples processos cruraes erectos, tendo para fóra baixas e razas alveolas dentaes. Uma baixa ruga axial se estende desde o bico até quasi a margem.

Nada ha na estrutura desta concha que indique a existencia de um brachidio calcificado, e, de facto, a

The shallow dorsal valve is not quite flat but is axially depressed, its beak not projecting. On the interior there are no muscle scars visible even in old and sharply preserved casts. The cardinal arrangement is exceedingly simple; a very narrow and short area with no cardinal process, the median cleft extending from the beak and bounded by very simple erect crural processes outside of which are low and shallow tooth sockets. A low axial ridge runs from the beak almost to the margin.

There is nothing in the structure of this shell to indicate the existence of a calcified brachidium, indeed

evidencia de tal estrutura é negativa em vista do caracter delicado da charneira e dos apoios. Estamos, portanto, completamente no escuro quanto ao seu lugar provavel entre os brachiopodes, bem que eu esteja disposto a deixal-a provisoriamente entre os orthides, com os quaes é mais approximadamente comparavel em respeito á charneira e forma.

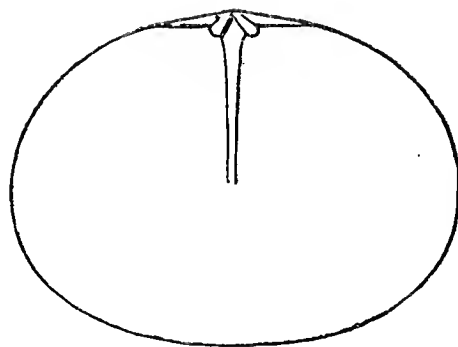


Esboços dos interiores das valvas ventral e dorsal.

Reconhecendo a novidade deste tipo de estrutura e a possivel importancia futura da concha na correlação destas faunas, proponho designal-a pelo nome generico de *Australina*: *Australina jachalensis* nov.

Leptocoelia acutiplicata (Conrad) Kayser, Thomas. *Leptocoelia* (ou *Coelospira*) *acutiplicata* (Conrad) do calcareo Onondaga, é uma concha relativamente grande, bem caracterizada por valvas subegualmente convexas, tendo em ambas uma depressão mediana limitada por um primeiro par de plicações altas. A especie muito abundante nas camadas de San Juan é pequena, mais plano-convexa, e apresenta a estrutura, bem como o

evidence of such structure is nugatory because of the slender character of the hinge and supports. We are quite in the dark therefore as to its probable place among the brachiopods, though I should be disposed to leave it provisionally among the orthids, with which it is most nearly comparable in respect to hinge and form.



Sketches of the interiors of ventral and dorsal valves.

Recognizing the novelty of this type of structure and the possible future importance of the shell in the correlation of these faunas, we propose to designate it by the generic name *Australina*: *Australina jachalensis* nov.

Leptocoelia acutiplicata (Conrad) Kayser, Thomas. *Leptocoelia* (or *Coelospira*) *acutiplicata* (Conrad), of the Onondaga limestone, is a relatively large shell, well characterized by having subequally convex valves, a median depression on both, bounded by a first pair of high plications. The very abundant species of the San Juan beds is small, more plano-convex and presents the structure as well as aspect of the species assigned by

aspecto, das especies assignadas por Hall e Clarke (Paleont. N. Y., v. 8 pt. 2) ao genero *Atrypina*. O caracter muito elementar da estrutura cardinal consistindo em uma placa dividida com o processo cardinal muito delicado ou nullo, o pequeno tamanho e a plicação escassa constituem caracteres diagnosticos. Esta especie *Atrypina acutiplicata* Kayser (não *L. acutiplicata* Conrad) é directamente comparavel com *A. Clintoni* H. e C. descripta de blocos soltos do calcareo Clinton em associação com *Clintonella vagabunda*, (*op. cit.*), e concorda com aquella concha em tamanho, numero de plicações e estrutura cardinal, bem que as suas plicações sejam aparentemente mais vivas do que é usual na concha referida.

Chonetes sp. cf. *novascotica* Hall. É' esta uma concha que, ao que parece, não foi observada por Kayser ou Thomas, visto ser muito menor do que a identificada por este ultimo autor como *C. coronata* Conrad. Tenho comparado a especie presente com *C. novascotica* da Siluriana superior de Arisaig (N. S.) e Waldron porque é concha finamente lineada com uma conspicua estria mediana maior do que as outras. É' difficil achar diferenças de alcance em taes especies e acho preferivel não designal-a mais precisamente.

Vitulina pustulosa (Hall) Kayser, Thomas. Depois de cuidadoso estudo dos objectos indicados por este nome nos rotulos que acompanham as amostras e o exame de todo o resto do ma-

Hall & Clarke (Paleont. N. Y., v. 8, pt 2) to the genus *Atrypina*. The very elementary character of the cardinal structure consisting of a divided plate with slight, if any, cardinal process, the small size and sparse plication constitute diagnostic characters. This species *Atrypina acutiplicata* Kayser (not *L. acutiplicata* Conrad) is directly comparable to *A. Clintoni* H. & C. described from loose blocks of the Clinton limestone in association with *Clintonella vagabunda* (*op. cit.*); with this it agrees in size, number of plications and cardinal structure, though its plications are apparently sharper than usual to that shell.

Chonetes sp. cf. *novascotica* Hall. This is a shell which appears not to have been observed by Kayser or Thomas as it is much smaller than that identified by the latter with *C. coronata* Conrad. I have compared the species under consideration with *C. novascotica* of the Arisaig (N. S.) and Waldron Upper Siluric because it is a fine-lined shell with a conspicuous median stria of larger size than the rest. It is difficult to find far reaching differences in such species and I have preferred not to designate it more precisely.

Vitulina pustulosa (Hall) Kayser, Thomas. After careful study of the objects indicated on the specimen labels by this name, and examination of all the rest of the material, I am

terial, convenci-me que esta especie não se acha representada no material presente. Não faltam amostras semelhantes á figurada por Thomas, porém estas são valvas dorsaes de *Atrypina*. As figuras 6, 7, 9, 10 de Kayser são, ao meu ver, amostras pequenas de *Leptocoelia flabelites*, sendo difficilmente concebivel que as outras pertençam a *Vitulina*. Até agora nos meus estudos da Devoniana sul-americana não tenho visto amostras de *Vitulina pustulosa*.

Monograptus cf. *priodon* Bronn.

Pristiograptus cf. *frequens* Jaekel. Amostras, tendo estas identificações pelo Dr. Stappenbeck, têm sido estudadas pelo Dr. Ruedemann que concorda que as comparações indicadas são inteiramente apropriadas. Ambas são especies neosilurianas.

Nas ultimas paginas da sua noticia da Devoniana boliviana, Knod descreve as seguintes especies do valle Jachal, dizendo que foram encontradas em associação com a fauna *Lingula-Conularia* dos arenites superiores. São *Dalmanites Boehmi*, *Acaste perplana*, *Cyathocrinus elongatus*. Entre estas, as trilobitas, pelo menos, apresentam os caracteres da Devoniana austral.

Assim, estamos confrontados por uma conclusão interessante; enquanto a fauna dos arenitos de San Juan está bem em harmonia com a fauna das Ilhas Falkland, de facto mais intimamente do que com a de Ponta Grossa,

satisfied that this species is not present in my material. There is no lack of specimens like that figured by Thomas, which are dorsal valves of *Atrypina*. Kayser's figures are for the most part (6, 7, 9, 10), I think, small specimens of *Leptocoelia flabelites*; the others can hardly be conceived as pertaining to *Vitulina*. Thus far in my study of the South American Devonian I have seen no specimens of *Vitulina pustulosa*.

Monograptus cf. *priodon* Bronn.

Pristiograptus cf. *frequens* Jaekel. Specimens bearing these identifications by Dr. Stappenbeck have been studied by Dr. Ruedemann who agrees that the comparisons indicated are entirely apposite. Both are Upper Silurian species.

In the closing pages of his account of the Bolivian Devonian Knod ⁽¹⁾ described the following species from the Jachal valley which are stated to have been found in association with the *Lingula-Conularia* fauna of the upper sands. These are *Dalmanites Boehmi*, *Acaste perplana*, *Cyathocrinus elongatus*. The trilobites at least bear the characters of the austral Devonian.

We are thus confronted by an interesting conclusion: while the Devonian fauna in the upper sandstone of San Juan is quite in harmony with the Falkland Island fauna, indeed more intimately than with that of Ponta

(1) Neues Jahrb. für Mineral. 1908, Beil. bund. 25, p. 567.

e assim, mantem o seu *facies* distincta-mente austral, a fauna siluriana apresenta harmonia completa com a Siluriana boreal e implica uma ligação directa com o norte ao longo de anti-gas linhas continentaes.

Grossa, and thus maintains its dis-tinctly austral facies, the Silurian fauna presents entire harmony with the boreal Silurian and implies a direct connection with the north along old continent lines.

Fosseis Silurianos e Devonianos da Argentina arranjados por localidades

(AS ESPECIES DEVONIANAS ESTÃO GRYPHADAS, C= COMMUM; CC= MUITO COMMUM)

Argentina Silurian and Devonian Fossils arranged by localities

(THE DEVONIAN SPECIES IN ITALICS, C= COMMON; CC= VERV COMMON)

SAN JUAN

(JACHAL)

Quebrada del Jume.....	{ Brachyprion fascifer (cc) Clintonella Bodenbenderi Chonetes fuertensis C. cf. novascotica Hall Orthoceras
Cerro Blanco = Quebrada del Aguadita..	{ Asteroid (Kayser) Orthothetes small ; cf. «arctostriata» (Kayser) Clintonella Bodenbenderi cc Brachyprion fascifer c Australina jachalensis <i>Lingula subalveata</i> <i>Leptocoelia flabellites</i> <i>Conularia Quichua</i> <i>Spirifer antarcticus</i> <i>Chonetes falklandicus</i> <i>Pholadella radiata</i>
Cerro Lojote.....	| Clintonella Bodenbenderi
Lomas de los Piojos.....	{ Dalmanites Drevermanni Cyphaspis Calymmene sp. Beyrichia Argentina Clintonella Bodenbenderi cc Atrypina acutiplicata cc Australina jachalensis Coelospira (cc) Brachyprion fascifer Coelidium sp. Diaphorostoma Tentaculites sp. Cyclonema sp. Liospira sp. Cyrtolites Orthoceras Conularia

(CONTINUAÇÃO) Lomas de los Piojos.....	{ Pristiograpus cf. frequens Monograptus cf. priodon <i>Spirifer antarcticus</i> <i>Leptocoelia flabellites</i> <i>Leptostrophia concinna</i> <i>Chonetes fatktandicus</i>
Cerro del Fuerte	{ Leptaena argentina Atrypina acutiplicata Phacops argentina Dalmanites Homalonotus Kayseri Beyrichia Argentina Tentaculites Orthoceras Cyrtolites Chonetes fuertensis Coelidium (cc) Ptomatis? Diaphorostoma Favosites argentina Monograptus cf. priodon (cc) <i>Spirifer antarcticus</i> <i>Leptocoelia flabettites</i> <i>Schuchertella tenuis (Morris & Sharpe) ?</i> <i>Leptostrophia concinna</i> <i>Chonetes fatklandicus</i>
Gualilan	{ Atrypina acutiplicata (cc) Coelospira cc Australina jachalensis Clintonella Bodenbenderi Brachyprion fascifer Tentaculites sp. Pterinea
Quebrada del Agua Filipe.....	{ Brachyprion fascifer (cc) Clintonella Bodenbenderi (c) Dalmanites Drevermanni Tentaculites sp.
Cerro del Agua Negra.....	{ Dalmanites Drevermanni Tentaculites sp. (cc) Beyrichia Argentina (cc) Cyrtolites sp. Brachyprion fascifer Clintonella Bodenbenderi Atrypina acutiplicata Chonetes fuertensis Australina jachalensis <i>Spirifer antarcticus</i> <i>Leptocoelia flabettites</i> <i>Chonetes (Eodevonaria) Arcei</i>
Quebrada de Talacaste.....	{ Homalonotus Kayseri Coelospira sp. cc Brachyprion fascifer Atrypina acutiplicata Clintonella Bodenbenderi <i>Leptocoelia flabettites</i>

Angostura de la Cuesta Nueva de Dehesa { Chonetes fuertensis (cc)
Conularia sp.
Australina jachalensis
Brachyprion fascifer

Rio de las Casitas..... { Brachyprion fascifer
Clintonella Bodenbenderi

LA RIOJA

{ Clintonella Bodenbenderi (cc)
{ Brachyprion fascifer

FIM

ESTAMPA I

HOMALONTUS NOTICUS CLARKE

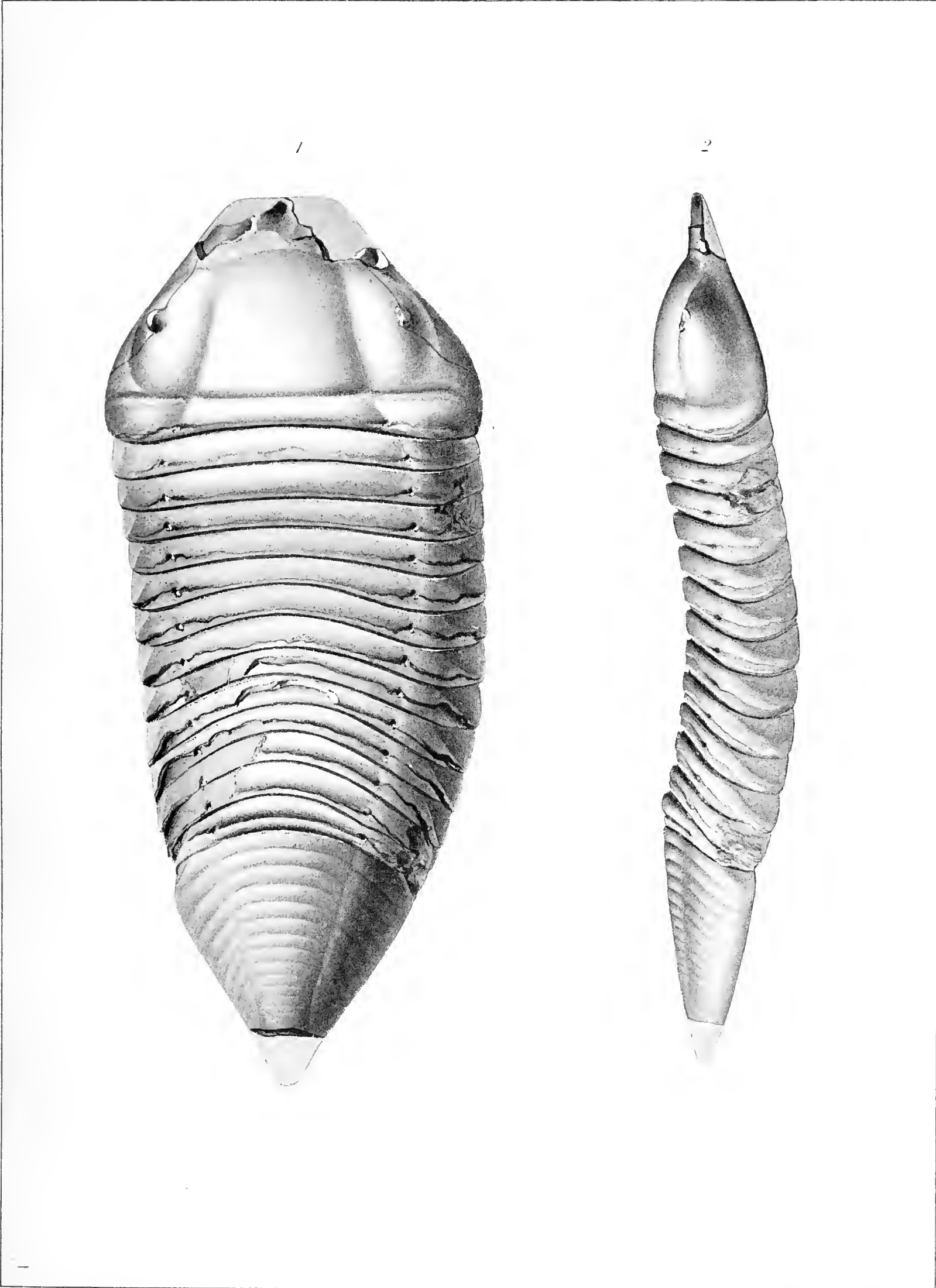
Pg. 89

(See plate 2)

Figs. 1, 2 — Vista dorsal e de perfil de um indivíduo completo de dimensões maduras. Este é essencialmente um molde interno, aproximadamente mostrando a convexidade normal. O epistoma acha-se exposto e vê-se o lugar do apículo anterior.

Dorsal and profile views of an extended complete individual of mature dimensions. This is essentially an internal cast, showing approximate normal convexity. The epistoma is exposed and the place of the anterior apiculus seen.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA II

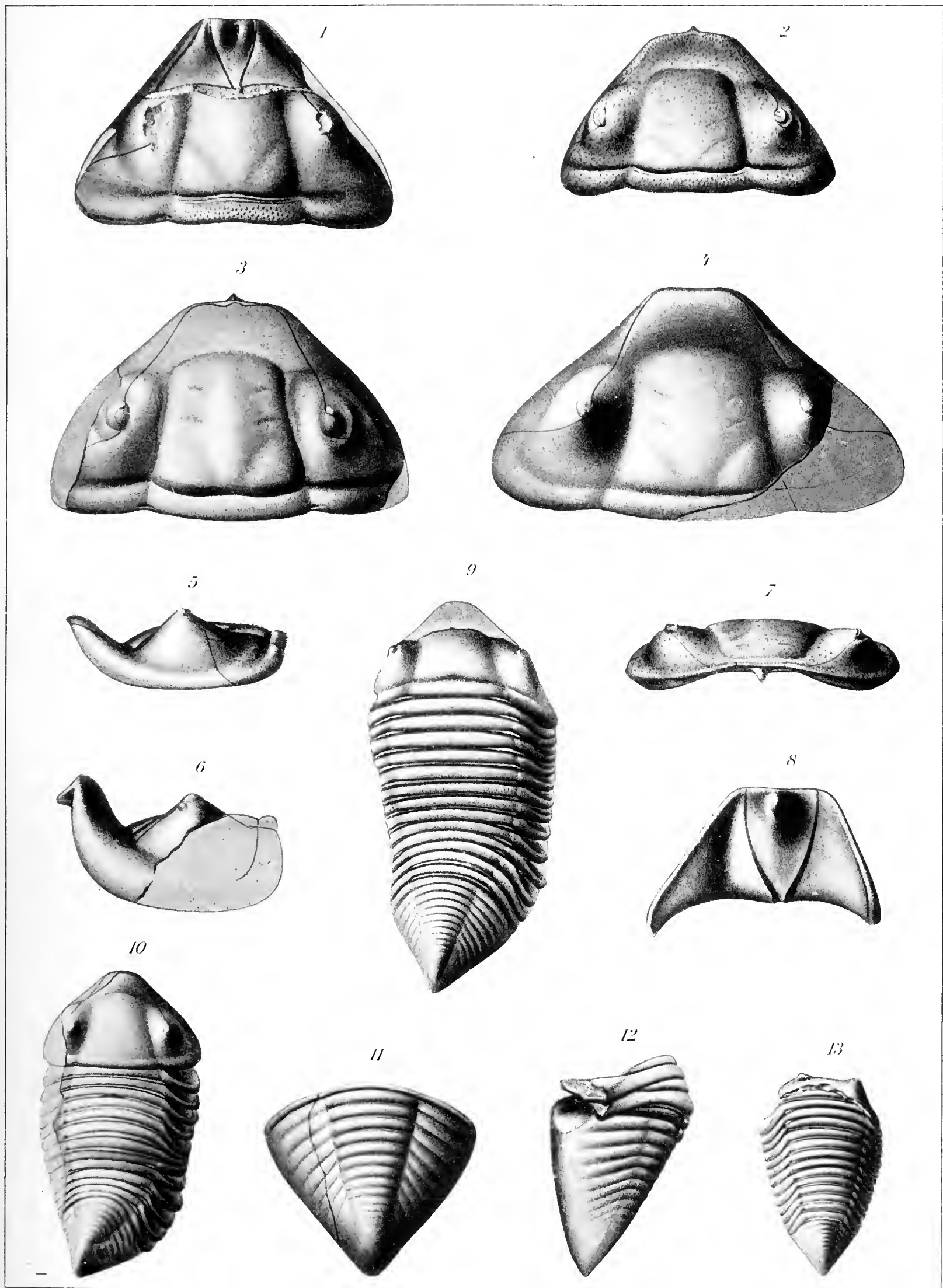
HOMALONOTUS NOTICUS CLARKE

Pg. 89

(See plate 1)

- Fig. 1. — Cabeça com tão grande porção da parte anterior retirada que deixa inteiramente exposta a dobra e placa epistomal.
A head with so much of the anterior portion removed as to expose entirely the doublure and epistomal plate.
- Fig. 2. — Vista dorsal da cabeça mostrando a projeção normal do apiculo.
Dorsal view of the head showing the normal projection of the apiculus.
- Figs. 3, 4. — Cephalos maiores quasi completos.
Larger, nearly entire cephala.
- Fig. 5. — Perfil da cabeça n. 4.
Profile of the head. N^o 4.
- Fig. 6. — Perfil de uma cabeça.
Profile of a head.
- Fig. 7. — Vista anterior da amostra da fig. 2, mostrando o apiculo, a convexidade lateral da dobra e o curso das suturas faciaes.
Anterior view of the specimen of fig. 2, showing the apiculus, the lateral convexity of the doublure and the course of the facial sutures.
- Fig. 8. — Dobra anterior, placa epistomal e apiculo.
The anterior doublure, epistomal plate and apiculus.
- Figs. 9, 10. — Pequenos individuos quasi completos.
Nearly entire small individuals.
- Fig. 11. — Vista dorsal de um pygidio.
Dorsal view of a pygidium.
- Fig. 12. — Perfil de um outro specimen.
Profile of another specimen.
- Fig. 13. — Pequeno individuo com todas as partes, mas com a cabeça desfigurada.
A small individual with all the parts, but with the head disfigured.

Localidade — Ponta-Grossa.



ESTAMPA III

HOMALONOTUS HERSCHELI MURCHISON

Pg. 93

- | | |
|--|---|
| Fig. 1 — Grande caphalo, quasi inteiro, de forma característica com tuberculos espinhosos nos angulos genaes e traços de outros na glabella. | A large cephalon, nearly entire, of characteristic form, with spinous tubercles at the genal angles and traces of others on the glabella. |
| Fig. 2 — Pequena cabeça com epiculo e tuberculos disseminados. | A small head, with apiculus and scattered tubercles. |
| Fig. 3 — Serie de segmentos thoracicos fortemente pustulosos. | A series of strongly pustulose thoracic segments. |
| Fig. 4 — Pygidio com alguns tuberculos. | A pygidium with a few tubercles. |

Localidade — Os nodulos calcareos de Pebble Island, West Falkland (A).

HOMALONOTUS (SCHIZOPYGE) PARANÁ CLARKE

Pg. 97

- | | |
|---|--|
| Fig. 5 — Pygidio com alguns segmentos do thorax. | Pygidium and a few thoracic segments. |
| Fig. 6 — Pygidio com falta aparente de um segmento. | A pygidium apparently lacking one segment. |

Localidade — Tybagy.

CRYPHAEUS AUSTRALIS CLARKE (1)

Pg. 108

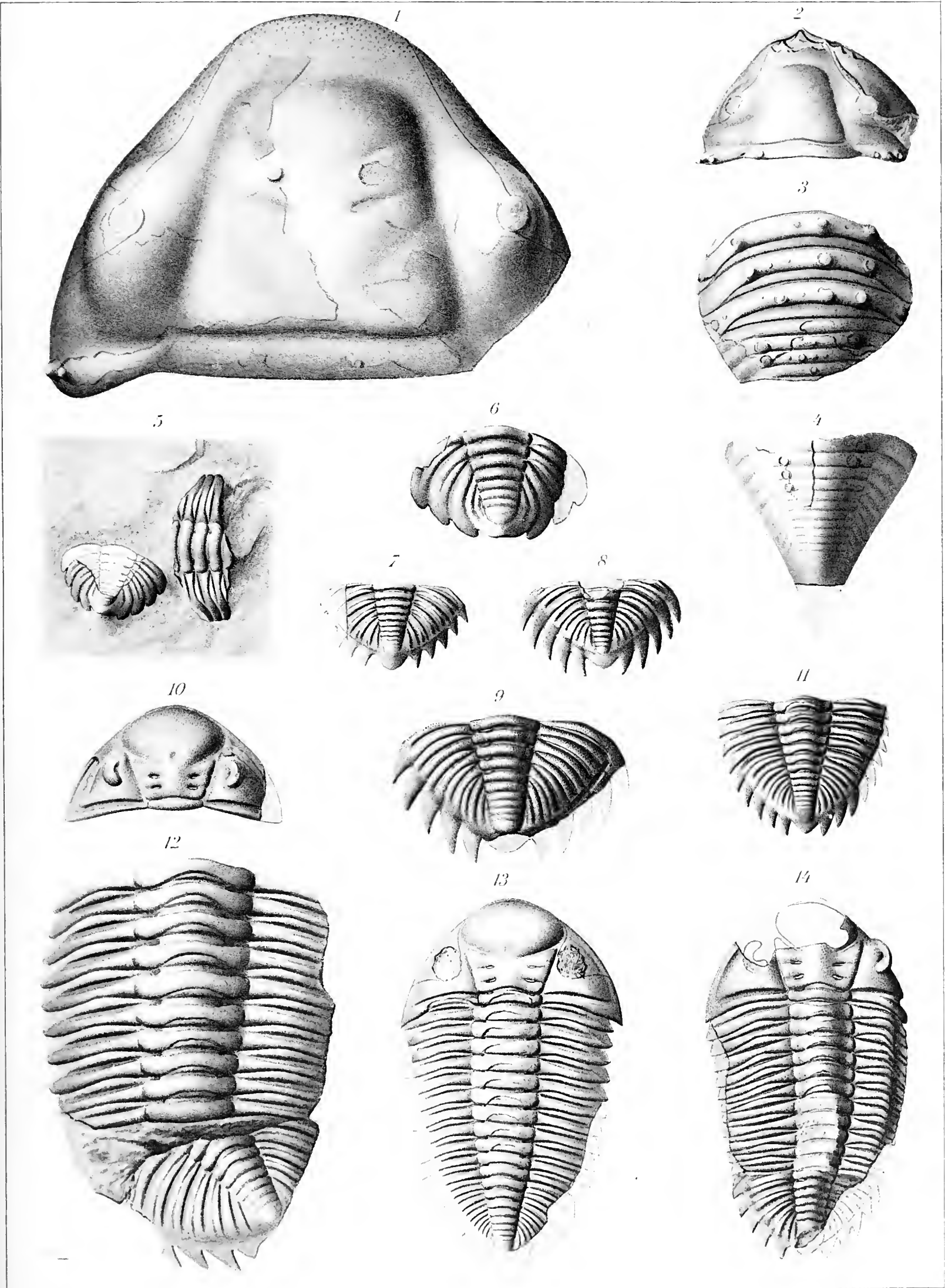
(See plate 4)

- | | |
|---|--|
| Figs. 7, 8, 9 — Pygidio mostrando alguma variação no estylo das lapelas. Figs. 7 e 8 augmentadas a 1 $\frac{1}{2}$ diametros. | Pygidia showing some variation in style of the lappets. Figs. 7 and 8, enlarged 1 $\frac{1}{2}$ times. |
| Fig. 10 — Cephalo. | A cephalon. |
| Fig. 11 — Pygidio e parte do thorax. | Pygidium and part of thorax. |
| Fig. 12 — Thorax e parte do pygidio de um exemplar muito grande. | Thorax and part of pygidium of a very large example. |
| Fig. 13 — Exemplar quasi inteiro, restaurado nas bordas. | A nearly entire example restored about the margins. |
| Fig. 14 — Outro individuo inteiro um tanto amassado. | Another somewhat crushed entire individual. |

Localidade — Ponta Grossa.

(1) Devido a um lapso este nome foi omittido na pg. 108 onde se acha impressa a descripção.

(1) Through an oversight this name was omitted on pg. 108 where the description is printed.



ESTAMPA IV

CRYPHAEUS AUSTRALIS CLARKE

Pg. 108 ⁽¹⁾

(See plate 3)

Figs. 1, 2 — Vista da cabeça e do thorax de um pequeno individuo. Views of a head and thorax of a small individual.

Localidade — Tybagy.

Fig. 3 — Este especimen apresenta quasi todas as partes, posto que um tanto imperfeitas nos bordos. Vê-se o pequeno hypostoma phacopide. This specimen displays most of the parts, though somewhat imperfect at the margins. The short, phacopid hypostoma is shown.

Fig. 4 — A parte inferior dos segmentos thoraxicos mostrando a extensão da dobra, augmentada 2 diametros. The under side of the thoracic segments showing the extent of the doublure. $\times 2$.

Fig. 5 — Exemplar quasi inteiro. Augmentada a $1\frac{1}{2}$ diametros. A nearly entire exemple. $\times 1\frac{1}{2}$.

Localidade — Ponta Grossa.

CRYPHAEUS SP. NOV. ?

Pg. 116

Fig. 6 — Pygidio com lapelas semi-circulares muito obtusas, indicando uma especie distincta das antecedentes. A pygidium with very blunt semicircular lappets indicating a species distinct from the foregoing.

Localidade — Ponta Grossa.

CRYPHAEUS? ALLARDYCEAE CLARKE

Pg. 114

Figs. 7, 8 — Cabeça um tanto gasta pelo tempo e thorax com pygidio, provenientes de um nódulo calcareo. A associação destas partes, embora estas tivessem sido encontradas desligadas, parece muito provavel, visto serem os unicos fosseis do nódulo e de concordarem em tamanho. A somewhat weathered head and a thorax with pygidium from a calc-nodule. The association of these parts, though found disconnected, seems highly probable, in view of their being the only fossils in the nodule and of their agreement in size.

Localidade — Pebble Island, West Falkland.

DALMANITES ACCOLA CLARKE

Pg. 101

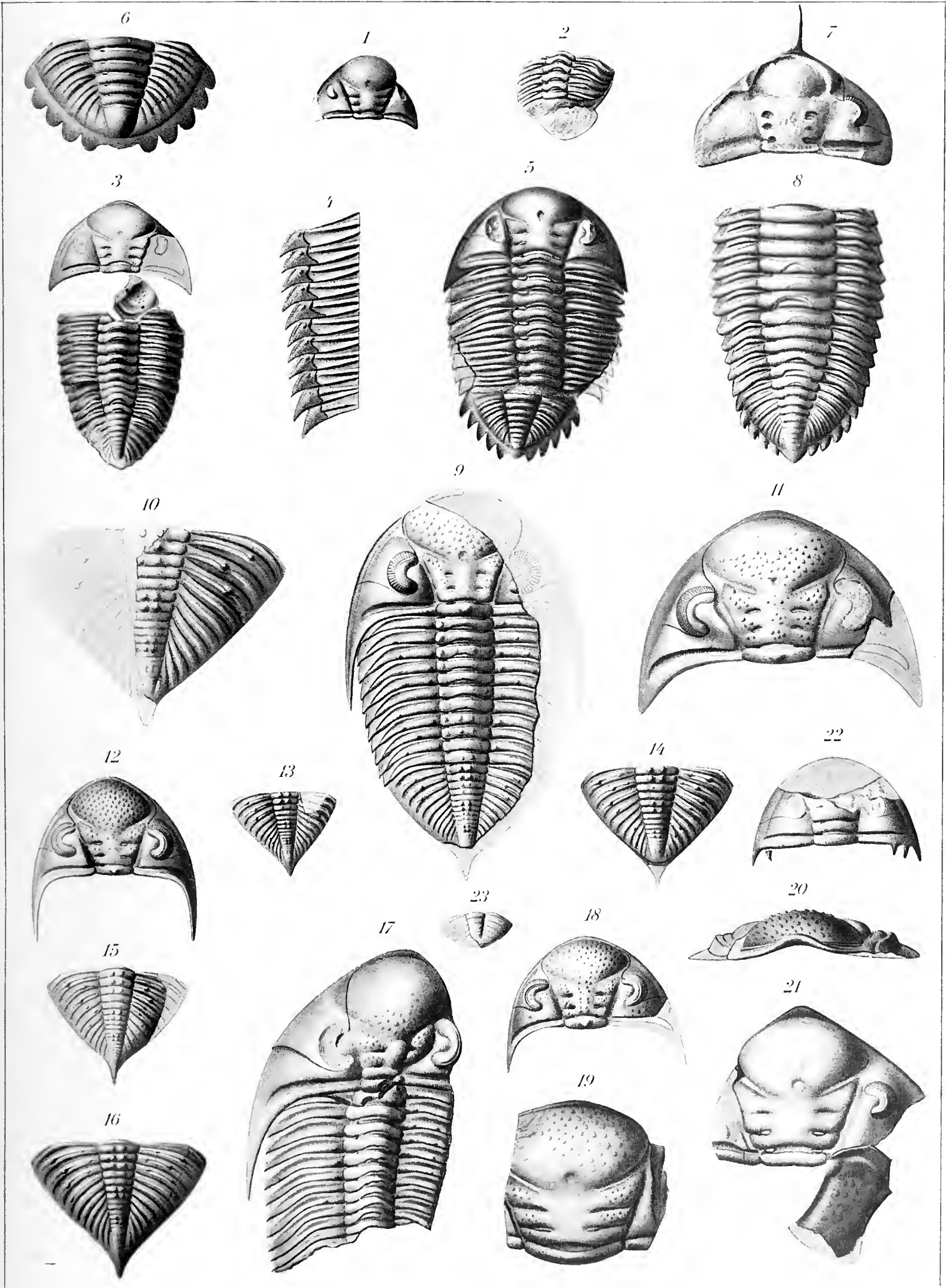
Fig. 9 — Individuo incompleto mas não disformado com as partes que faltam restauradas em linhas pontuadas e mostrando as suas proporções mutuas, arranjo das pustulas dispersas, comprimento dos espinulos geraes, tamanho dos olhos, etc. An incomplete but undistorted individual with the missing parts restored in outline and showing their mutual proportions, arrangement of the scattered pustules, length of genal spines, size of eyes, etc.

Fig. 10 — Grande pygidio, restaurado no contorno. A large pygidium, restored in outline.

Fig. 11 — Cephalo quasi completo. A nearly complete cephalon.

(1) Vêde a nota á Estampa III.

(1) See note to Pl. III.



- Fig. 12 — Pequeno cephalo, inteiro, com longos espinulos faciaes. A small entire cephalon with long cheek spines.
- Fig. 13, 14, 15, 16 — Serie de pygidios mostrando a distribuição uniforme das pustulas. A series of pygidia showing the uniform distribution of the pustules. Fig. 16 $\times \frac{1}{2}$.
- Fig. 16 aumentada a 1 $\frac{1}{2}$ diametros.
- Fig. 17 — Especimen comprimido reteudo o cephalo e thorax. A compressed speciuem retaining cephalon and thorax.
- Fig. 18 — Cephalo. A cephalon.
- Localidade* — Ponta Grossa.

DALMANITES SP.

Pg. 107

- Fig. 19 — O cranidio um tanto comprimido no sentido longitudinal. The cranidium somewhat compressed fore-and-aft.
- Fig. 20, 21 — Duas vistas de um cephalo incompleto, com o hypostoma. A fig. 20 mostra o bordo frontal ligeiramente voltado para cima. Esta figura é o desenho de um molde tirado do exterior que retem as pustulas da glabella. Two views of an incomplete cephalon, with the hypostoma. Fig. 20 shows the slightly upturned frontal margin. This figure is drawn from a squeeze of the exterior which retains the pustules on the glabella.

Localidade — Tybagy.

DALMANITES (MESEMBRIA) SP. ?

- Fig. 22 — Cephalo muito pequeno, imperfeito, parecendo ter espinulos na margem da base. Esta observação não é confirmada por outros especimens. Augmento de 3 diametros. A very small imperfect cephalon which seems to bear spinules on its basal margin. This observation is not confirmed by other specimens. $\times 3$.

Localidade — Ponta Grossa.

PROETUS SP.

Pg. 139

- Fig. 23 — Pygidio de uma pequena especie não conhecida por outras amostras. Pygidium of a small species not otherwise known.
- Localidade* — Port Louis, East Falkland.

ESTAMPA V

DALMANITES FALKLANDICUS CLARKE

Pg. 105

- | | |
|---|---|
| Fig. 1 — Cephalo normal com olhos grandes, espinhos faciaes curtos e cranidio grosseiramente pustuloso. | A normal cephalon with large eyes, short cheek spines and coarsely pustulose cranidium. |
| Fig. 2 — A dobra cephalica sulcada nos bordos e dilatada na frente formando um angulo obtuso. | The cephalic doublure furrowed at the sides and expanded in front to an obtuse angle. |
| Fig. 3 — Um pygidio. | A pygidium. |
| Fig. 4 — Thorax e pygidio. | Thorax and pygidium. |

Localidade — Fox Bay, West Falkland.

DALMANITES (MESEMBRIA) ACACIA SCHWARZ

Pg. 116

- | | |
|--|---|
| Fig. 5 — Cabeça incompleta, mostrando a superficie finamente granulada, o olho pequeno, o espinho nuchal e a pequena projecção anterior. | An incomplete head, showing the finely granulate surface, the small eye, nuchal spine and slight anterior projection. |
| Fig. 6 — Outro cephalo em que o tamanho apparente dos olhos está augmentado por fractura. | Another cephalon, the apparent size of the eyes being increased by fracture. |
| Figs. 7, 8 — Vistas dorsal e lateral de um thorax e pygidio, mostrando o comprimento dos espinhos thoracicos. | Dorsal and lateral views of a thorax and pygidium showing the length of the thoracic spines. |
| Fig. 9 — Vista lateral de um cephalo mostrando a elevação do olho e a deflexão para cima do angulo genal. | Side view of a cephalon showing the elevation of the eye and the upturning of the genal angle. |

Localidade — Proveniente dos nodulos calcareos de Pebble Island, West Falkland.

CALMONIA OCELLUS LAKE

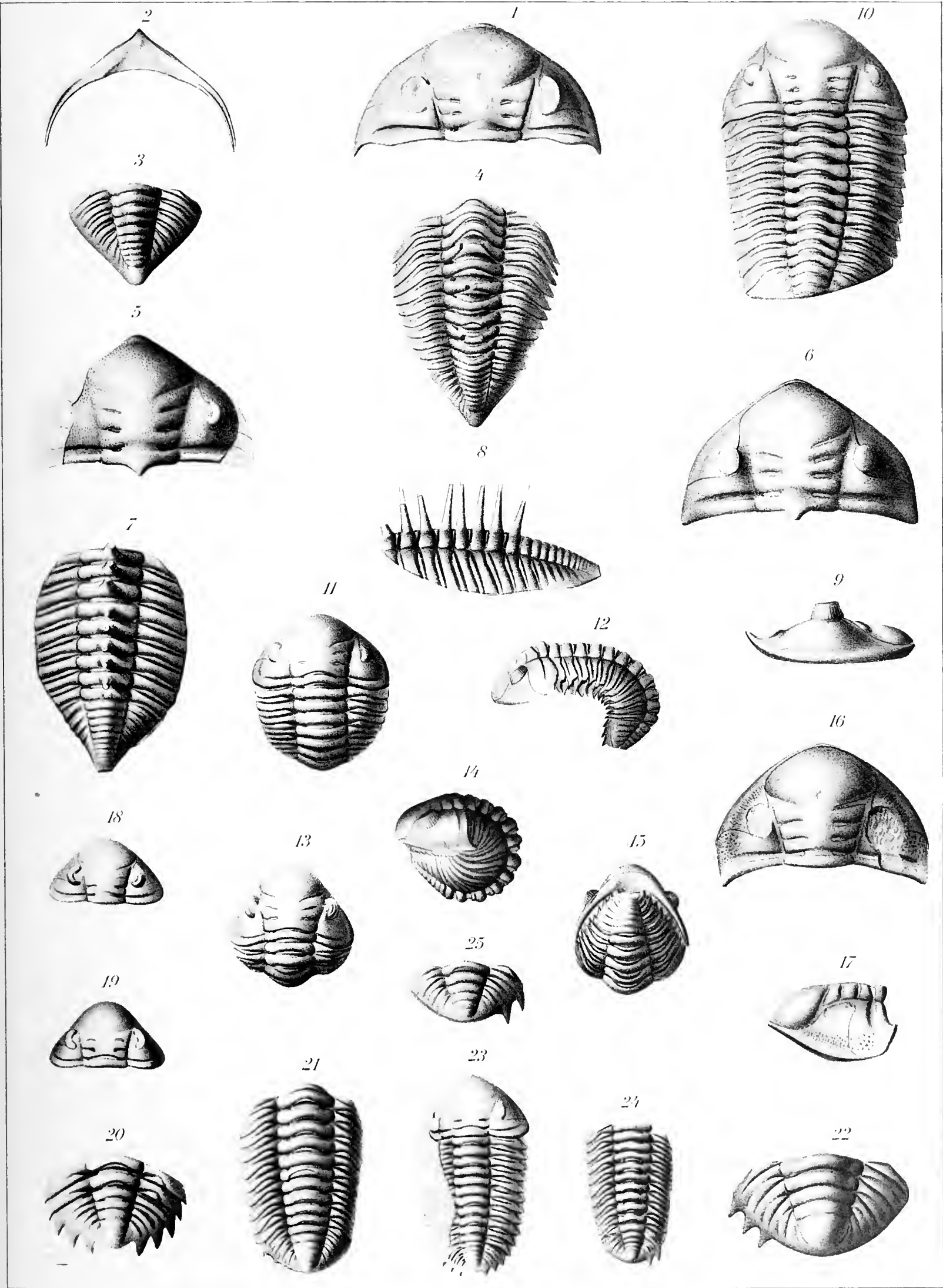
Pg. 129

- | | |
|--|---|
| Fig. 10 — Amostra distendida, incompleta no pygidio, mas que se acredita representar estas especies. | An extended specimen, incomplete at the pygidium, but believed to represent this species. |
|--|---|

Localidade — Proveniente de um nodule calcareo, Monte Robinson, rio Chartres, West Falkland.

- | | |
|---|--|
| Figs. 11, 12 — Vista dorsal e de perfil de um exemplar parcialmente enrolado. | Dorsal and profile views of a partly enrolled specimen. |
| Figs. 13, 14, 15 — Tres vistas de uma amostra enrolada mostrando a cabeça caracteristica, os olhos pequenos, os segmentos thoracicos fortemente aguçados e uma parte da borda pygidial. | Three views of a coiled specimen showing the characteristic head, small eyes, sharply pointed thoracic segments and a part of the pygidial fringe. |

Localidade — Nodulos calcareos de Pebble Island, West Falkland.



DALMANITES (MESEMBRIA) SP.

Figs. 16, 17 — Vista dorsal e de perfil de um cephalo aliado a *D. acacia* e *D. ocellus* mas afastando-se destes em alguns detalhes estruturales. Os angulos genaes voltados para cima estão indicados na fig. 17.

Localidade — Este cephalo provém de um modelo calcareo que me foi enviado pelo Professor J. B. Woodworth com a nota de que fora encontrado pelo Dr. Thomaz A. Barbour na velha praia do lago Titicaca, em Viacha, Bolivia; elevação 13.500 m. acima do nivel do mar.

Dorsal and profile views of a cephalon allied to *D. acacia* and *D. ocellus* but departing in some structural details. The upturned genal angles are indicated in fig. 17.

Locality — This cephalon is from a calc-nodule sent to me by Prof. J. B. Woodworth with the note that it was found by Dr. Thomas A. Barbour on the old beach of Lake Titacaca at Viacha Bolivia; elevation 13.500 above sea level.

PENNAIA PAULIANA CLARKE

Pg. 133

Figs. 18, 19 — Cephalos destas especies.

Fig. 20 — O pygidio com dois segmentos thoraxicos ligados, mostrando os tres pares de lapelas aguçadas. Augmentados a 3 diametros.

Fig. 21 — O thorax e pygidio mostrando as extremidades arredondadas dos segmentos thoraxicos anteriores e tres lapelas do pygidio.

Fig. 22 — O pygidio da mesma amostra, augmentado a 2 diametros.

Fig. 23 — Um individuo quasi inteiro, restaurado de um lado.

Fig. 24 — Thorax e pygidio de uma amostra incompleta.

Fig. 25 — Pygidio desta amostra com duas unicas lapelas restantes, augmentado a 2 diametros.

Cephalo of this species.

The pygidium with 2 thoracic segments attached; showing the 3 pairs of sharp lappets. $\times 3$.

The thorax and pygidium, showing the rounded ends of the anterior thoracic segments and 3 lappets of the pygidium.

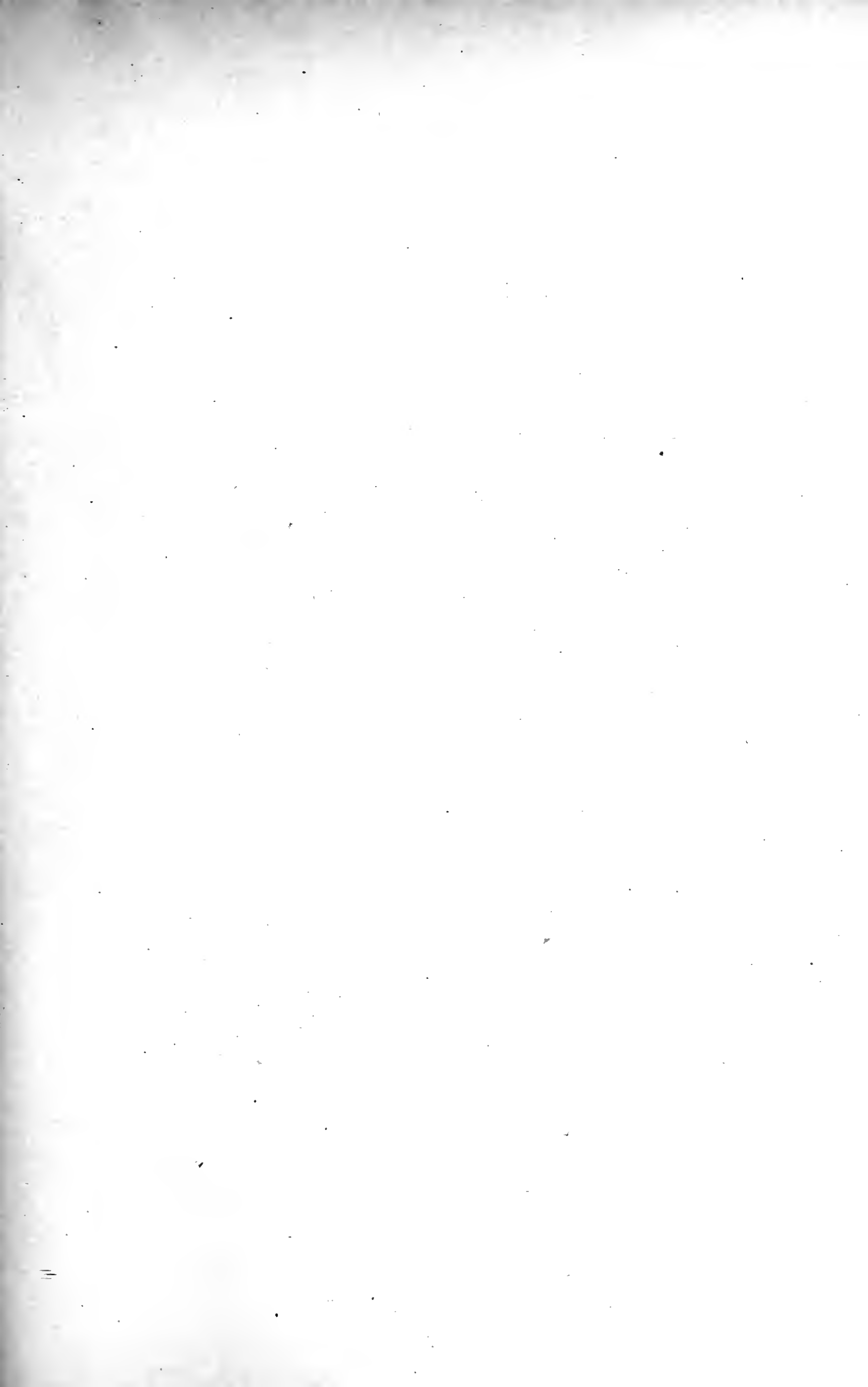
The pygidium of the same specimen enlarged $\times 2$.

A nearly entire individual restored at one side.

Thorax and pygidium of an incomplete specimen.

Pygidium of this specimen with only two lappets remaining, enlarged $\times 2$.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA VI

CALMONIA SIGNIFER CLARKE

Pg. 121

(See plate 7)

- | | |
|---|--|
| Fig. 1 — Cephalo restaurado, mostrando o estylo e posição dos olhos e o pequeno espinho da face. | Cephalon restored, showing the style and position of the eyes and the small cheek spine. |
| Fig. 2 — Cabeça e thorax. | Head and thorax. |
| Fig. 3 — Estructura anterior da cabeça, mostrando a pequena projecção apical que é muitas vezes indistincto. Augmentada a dous diametros. | Anterior structure of the head, showing the short apical projection wich is often obscured. $\times 2$. |
| Fig. 4 — Um grande individuo inteiro no qual todos os caracteres essenciaes se acham bem patentes. Nota-se a pequena cabeça, a glabella obscuramente lobada, pequenos olhos anteriores, extremidades dos segmentos angulosas, tornando-se mais agudas para a parte posterior; os seis pares de lapelas pygidiaes e o espinho caudal relativamente curtos. | A large entire individual in which all essential characters are well displayed. Attention may be directed to the short head, obscurely lobate glabella, small anterior eyes, angled extremities of the segments becoming sharper backwards, the 6 pairs of pygidial lappets and the relatively short caudal spine. |
| Fig. 5 — Um individuo inteiro menor com espinhos geraes excerptos e espinho caudal mais comprido. Os segmentos thoracicos são apenas dez e um delles parece estar enterado na junção com o pygidio. Desenhada de um molde externo. | A smaller entire individual with exsert genal spines and longer caudal spine. The thoracic segments are only 10 and one seems to be buried at the junction with the pygidium. Drawn from an external cast. |
| Fig. 6 — Uma amostra inteira mas um pouco desformada. | An entire but somewhat distorted specimen. |
| Fig. 7 — Perfil de um thorax e pygidio mostrando a extraordinaria extensão das agudas extremidades do segmento. | Profile of a thorax and pygidium showing the extraordinary extension of the acute segment ends. |
| Fig. 8 — Vista identica de uma outra amostra. | Similar view of another specimen. |
| Fig. 9 — Molde interno de thorax e pygidio. | Internal cast of thorax and pygidium. |
| Fig. 10 — Pygidio. | Pygidium. |
| Fig. 11 — Thorax e pygidio. | Thorax and pygidium. |
| Fig. 12 — Pequeno pygidio com espinho terminal muito comprido. | Small pygidium with very long terminal spine. |

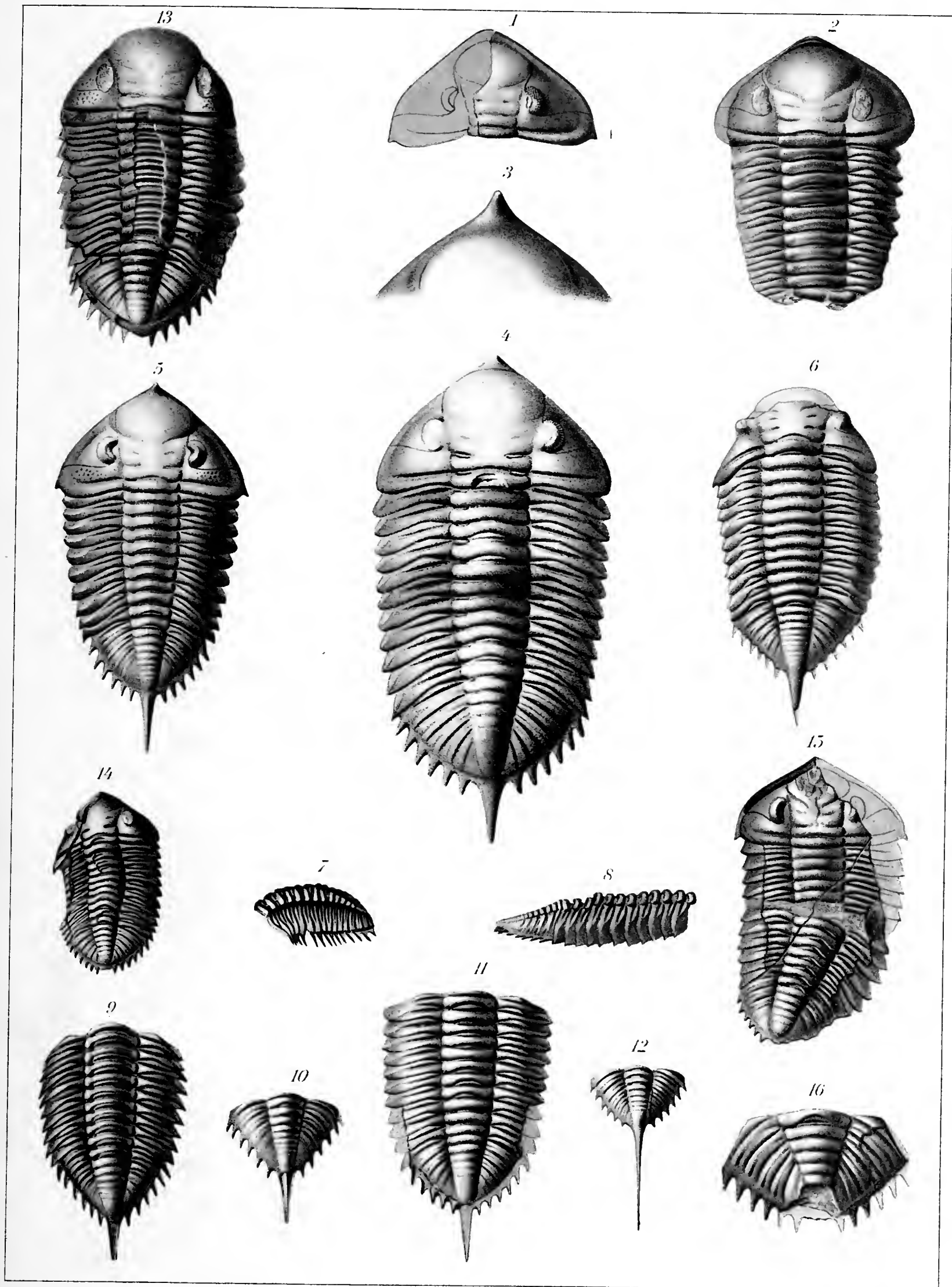
Localidade — Ponta Grossa.

CALMONIA SIGNIFER VAR. MICRISCHIA, CLARKE

Pg. 124

- | | |
|--|--|
| Fig. 13 — Individuo inteiro, mostrando o pygidio mais largo sem o espinho caudal evidente. | An entire individual, showing the broader pygidium with no evidence of caudal spine. |
| Fig. 14 — Pequeno individuo inteiro. | A small entire individual. |
| Fig. 15 — Amostra maior, disformada, que parece representar esta variedade. | A larger, distorted specimen believed to represent this variety. |
| Fig. 16 — Pygidio, mostrando a sua largura, a inclinação do eixo e suas raras annelações. | A pygidium, showing its breadth, the slope of the axis, its few annulations. |

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA VII

CALMONIA ? GONZAGANA CLARKE ?

Pg. 131

- Fig. 1 — Parte de um thorax e pygidio, referida com duvida a esta especie. A amostra apresenta as largas lapellas do pygidio e a forma cylindrica do corpo. Part of a thorax and pygidium referred with doubt to this species. The specimen shows the broad lappets of the pygidium and the terete form of the body.

Localidade — Tybagy.

CALMONIA SUBSECIVA CLARKE

Pg. 126

- Fig. 2 — Amostra distendida, incompleta em que o cephalo acha-se quebrado. An extended specimen in which the cephalon has been broken.
- Fig. 3 — Molde do precedente, mostrando a dobra cephalica e o hypostoma phacopido, augmentado a 2 diametros. A squeeze taken from the foregoing showing the cephalic doublure and the phacopid hypostoma. $\times 2$.

Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 4 — Amostra incompleta. An incomplete specimen.

Localidade — Tybagy.

- Fig. 5 — Um individuo inteiro, mas esmagado, mostrando porções de todas as partes e o bordo, aparentemente liso, do pygidio. An entire but crushed individual showing portions of all the parts and the apparently smooth margin of the pygidium.

Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 6 — Uma amostra inteira, ligeiramente esmagada na cabeça, mostrando as reduzidas lapellas do pygidio. An entire specimen slightly crushed about the head; showing the minute pygidial lappets.

- Fig. 7 — O pygidio da precedente, ampliado do molde natural do exterior, mostrando o caracter dos seis pares de diminutas lapellas, augmentado a 2 diametros. The pygidium of the foregoing, enlarged from the natural cast of the exterior, showing the character of the 6 pairs of minute lappets. $\times 2$.

Localidade — Jagariahyva.

- Fig. 8 — Pygidio torcido de bordos largos que pode representar esta especie. A distorted broad margined pygidium which may represent this species.

Localidade — Tybagy.

- Fig. 9 — Individuo quasi inteiro de grande tamanho. A nearly entire individual of large size.

Localidade — Jagariahyva.

- Fig. 10 — Pygidio da fig. 2, augmentado a 2 diametros. The pygidium of fig. 2. $\times 2$.

Localidade — Ponta Grossa.

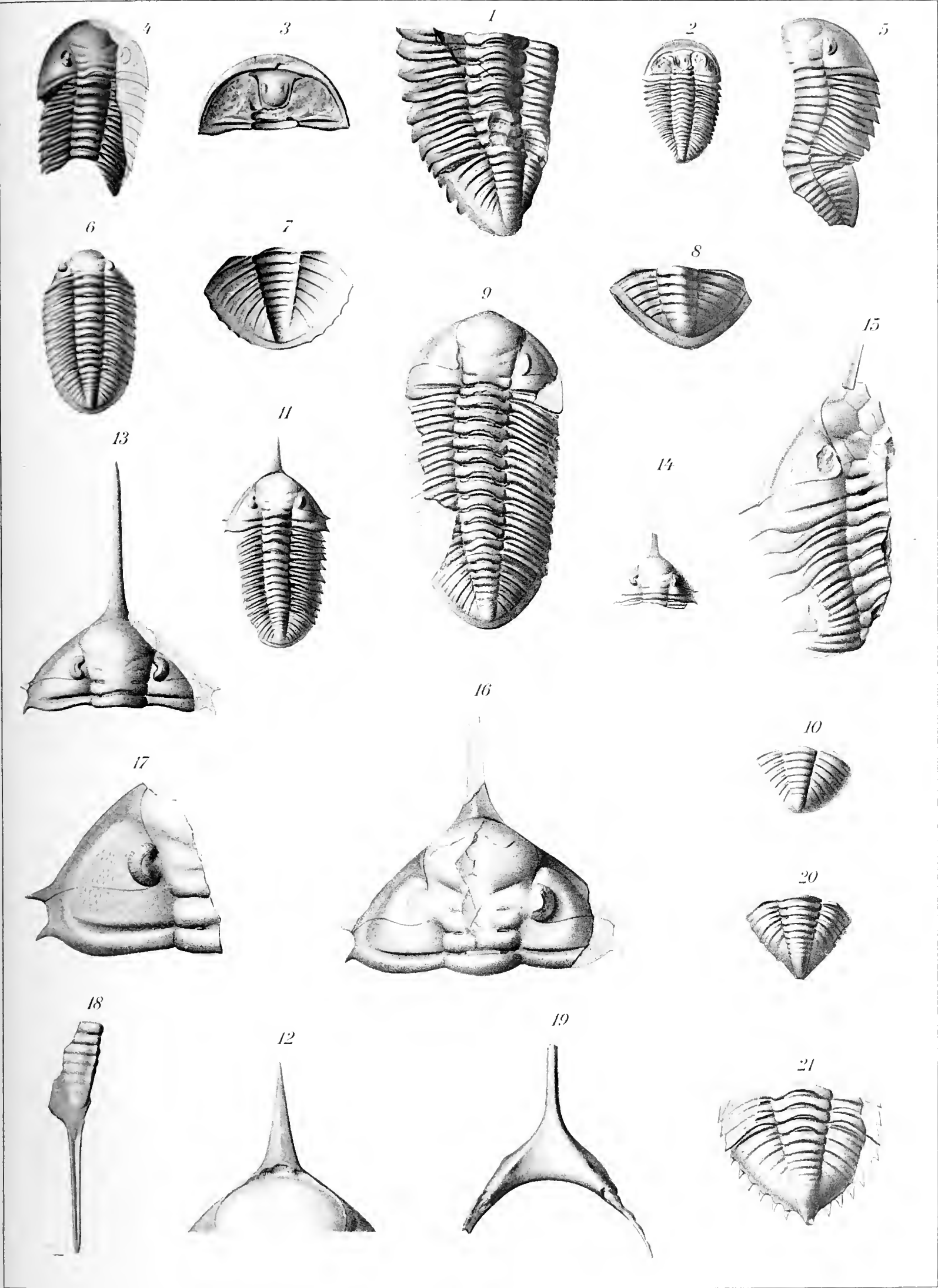
PROBOLOIDES PESSULUS CLARKE

Pg. 138

- Fig. 11 — Amostra com todas as partes ligadas mostrando o aspecto da cabeça, a tromba, os espinhos de sutura, os segmentos thoraxicos aguçados nas extremidades e a margem do pygidio aparentemente lisa. A specimen with all the parts conjoined; showing the aspect of the head, its proboscis and sutural spines, the sharply terminated thoracic segments and apparently smooth margined pygidium.

- Fig. 12 — Ampliação do espinho anterior, 2 diametros. Enlargement of the anterior spine. $\times 2$.

Localidade — Jagariahyva.



PROBOLOIDES CUSPIDATUS CLARKE

Pg. 135

- Fig. 13 — Cephalo com grande tromba, mostrando também os olhos pequenos, o espinho genal e a base do espinho sutural. A cephalon with its long proboscis ; showing also the small eyes, genal spine and base of the sutural spine.
- Fig. 14 — Pequeno cephalo com todas as estruturas visíveis. A small cephalon with all the structures visible.
- Fig. 15 — Amostra lateralmente esmagada, mostrando uma parte da tromba, o espinho sutural e genal e os agudos espinhos dos primeiros segmentos thoracicos. Augmentado a 3 diametros. A laterally crushed specimen displaying a part of the proboscis, the sutural and genal spines and the acute spinules of the first thoracic segments. $\times 3$.
- Fig. 16 — Cephalo, tendo a tromba quebrada e os espinhos suturales restaurados. A cephalon having the proboscis broken and the sutural spines restored.
- Fig. 17 — Face com espinho sutural e genal. Augmentado a $1 \frac{1}{2}$ diametros. A cheek with sutural and genal spines. $\times 1 \frac{1}{2}$.
- Fig. 18 — Espinho pygidial que parece pertencer a esta especie. A pygidial spine suspected of belonging to this species.
- Fig. 19 — A dobra cephalica. The cephalic doublure.

Localidade — Ponta Grossa.

CALMONIA SIGNIFER CLARKE

Pg. 121

(See plate 6)

- Fig. 20, 21 — Pygidios apresentando o aspecto usual. Pygidia displaying the usual aspect of these parts.

Localidade — Ponta Grossa.

ESTAMPA VIII

TENTACULITES CROTALINUS SALTER

Pg. 86

- Figs. 1, 2 — Dois exemplares de tamanho natural. Two specimens, natural size.
Fig. 3 — Ampliação da superfície a 5 diâmetros. Enlargement of the surface. $\times 5$.
Fig. 4 — Grupo de tubos mostrando irregularidades de anulação, aumentado a 3 diâmetros. A cluster of tubes showing some irregularities of annulation. $\times 3$.
Localidade — Ponta Grossa.

TENTACULITES JACULUS CLARKE

Pg. 88

- Fig. 5 — Grupo de tubos de tamanho natural. A cluster of tubes, natural size.
Fig. 6 — Superfície de um tubo amassado mostrando o caracter da anulação, aumentado a 5 diâmetros. The surface of a crushed tube showing the character of annulation. $\times 5$.
Localidade — Ponta Grossa.

HYOLITHUS SUBAEQUALIS SALTER

Pg. 163

- Figs. 7, 8 — Impressão do lado plano e superfície do lado convexo, o opuculo conservando-se no lugar competente. The impression of the flat, and surface of the convex side, the operculum lying in place.
Fig. 9 — Linha do contorno do original. Outline of the original, natural size.
Localidade — Tybagy.

ORTHOCERAS sp. (cf. GAMKAENSIS REED)

Pg. 159

- Fig. 10 — Parte de uma concha retendo a fina ornamentação concentrica da superfície. Part of a shell retaining a fine concentric surface ornament.
Localidade — Ponta Grossa.

KIONOCERAS ZOILUS CLARKE

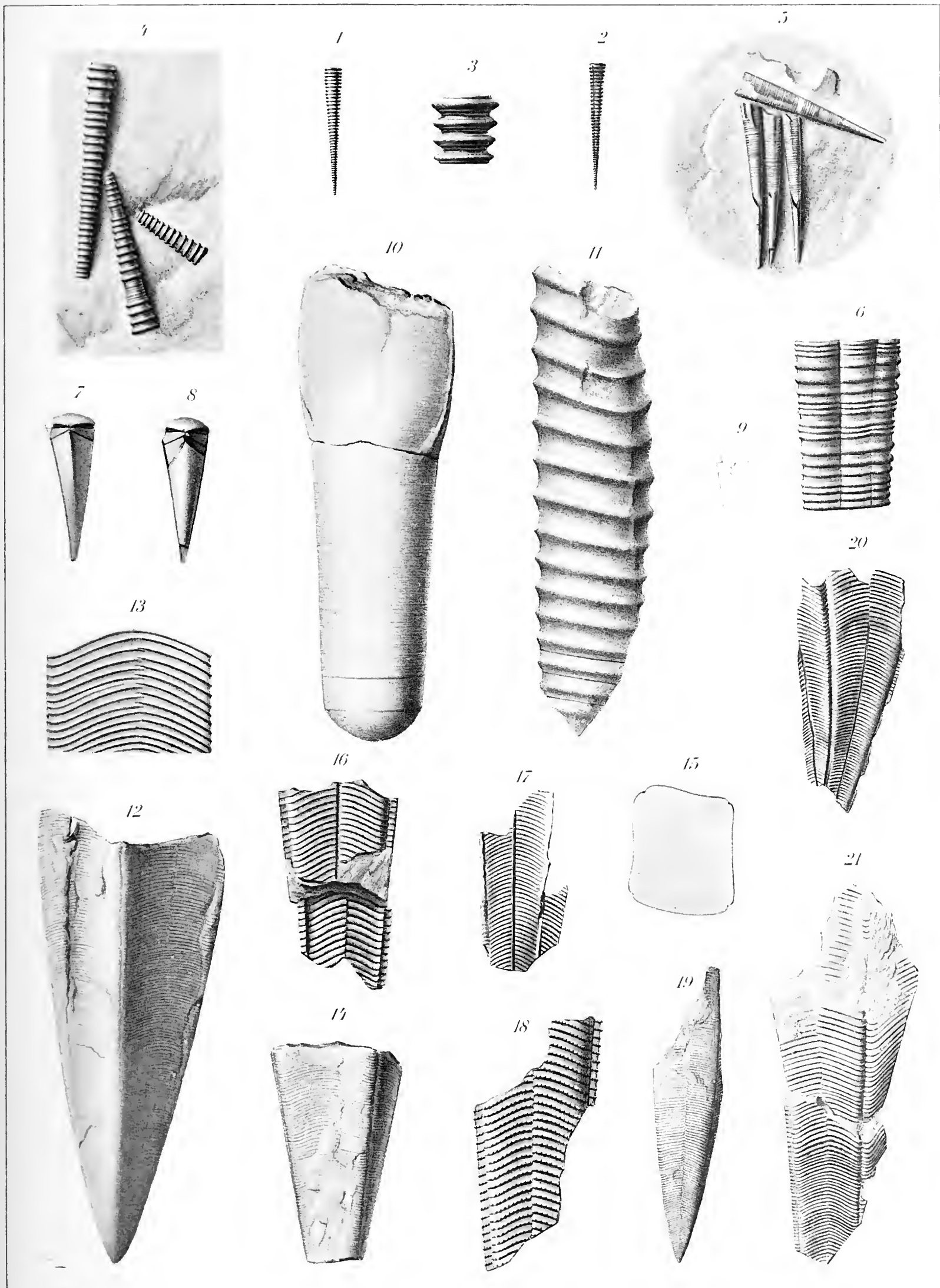
Pg. 159

- Fig. 11 — Unica amostra observada. The only exemple observed.
Localidade — Ponta Grossa.

CÔNULARIA AFRICANA, SALTER

Pg. 160

- Fig. 12 — Exemplar bem desenvolvido mostrando a obscuridade das linhas segmentaes medianas. A well developed specimen showing the obscurity of the median segmental lines.
Fig. 13 — Ampliação da superfície de uma outra amostra numa parte em que se vê o ligeiro encadeamento das linhas transversaes ao longo da linha mediana, augmentada 3 vezes. Enlargement of the surface of another specimen at a part where the slight interlocking of the cross-lines along the median line is shown. $\times 3$.



Figs. 14, 15 — Amostra não deformada e uma seção transversal da mesma. An undistorted specimen and a cross-section.

Localidade — Ponta Grossa.

CONULARIA ULRICHANA CLARKE

Fg. 161

Fig. 16 — Pequena amostra, aumentada a 2 diâmetros. A small specimen. $\times 2$.

Fig. 17 — Outra, tamanho natural. Another, natural size.

Fig. 18 — Fragmento mostrando, ampliadas a 2 diâmetros, as linhas crenuladas e concentricas. A fragment showing under enlargement the beaded concentric lines. $\times 2$.

Localidade — Tybagy.

Fig. 19 — Parte apical de uma amostra. The apical portion of a specimen.

Localidade — Jaguarahyva.

Figs. 20, 21 Partes de outros tubos com o exterior característico. Parts of other tubes with characteristic exterior.

Localidade — Tybagy.

ESTAMPA IX

PLECTONOTUS (BUCANIELLA) HAPSIDEUS CLARKE

Pg. 166

- Fig. 1 — Amostra lateralmente comprimida mostrando a costura dorsal. A laterally compressed specimen showing the dorsal seam.
- Figs. 2, 3 — Amostra menos comprimida; a vista pelo lado da abertura (fig. 3), mostrando o grão de marginação e lobação. A less compressed example; the apertural view, 3, showing the degree of emargination and lobation.
- Figs. 4, 5 — Vistas lateraes; a fig. 5 aumentada a 2 diametros. Lateral views; fig. 5, $\times 2$.

Localidade — Ponta Grossa.

TROPIDOCYCLUS ANTARCTICUS CLARKE

Pg. 174

- Fig. 6 — Dois individuos accidentalmente ligados. Two accidentally conjoined individuals.
- Fig. 7 — Vista dorsal mostrando o caracter das estrias, aumentada $1 \frac{1}{2}$ diametros. Dorsal view showing the character of the striae. $\times 1 \frac{1}{2}$.

Localidade — Pebble Island, West Falkland.

DIAPHOROSTOMA ALLARDYCEI CLARKE

Pg. 175

- Figs. 8, 9, 10 — Tres exemplos desta especie indicando sua forma e caracteres ornamentaes. Three examples of this species indicating its form and ornamental characters.

Localidade — Pebble Island, West Falkland.

BELLEROPHON QUADRILOBATUS SALTER?

- Fig. 11 — Molde interno de uma concha trilobada que talvez pertença a esta especie. An internal cast of a trilobed shell which may pertain to this species.

Localidade — Pebble Island, West Falkland.

PLEUROTOMARIA KAYSERI ULRICH

Pg. 164

- Fig. 12 — Molde interno referido a esta especie. An internal cast referred to this species.

Localidade — Tybagy.

PLECTONOTUS (BUCANIELLA) DEREIMSI KNOD

Pg. 165

- Figs. 13, 14, 15, 16, 17 — Vistas de amostras mais ou menos completas desta concha, mostrando diferentes estados de preservação da esculptura superficial. Views of more or less complete examples of this shell, showing different states of preservation of the surface sculpture.

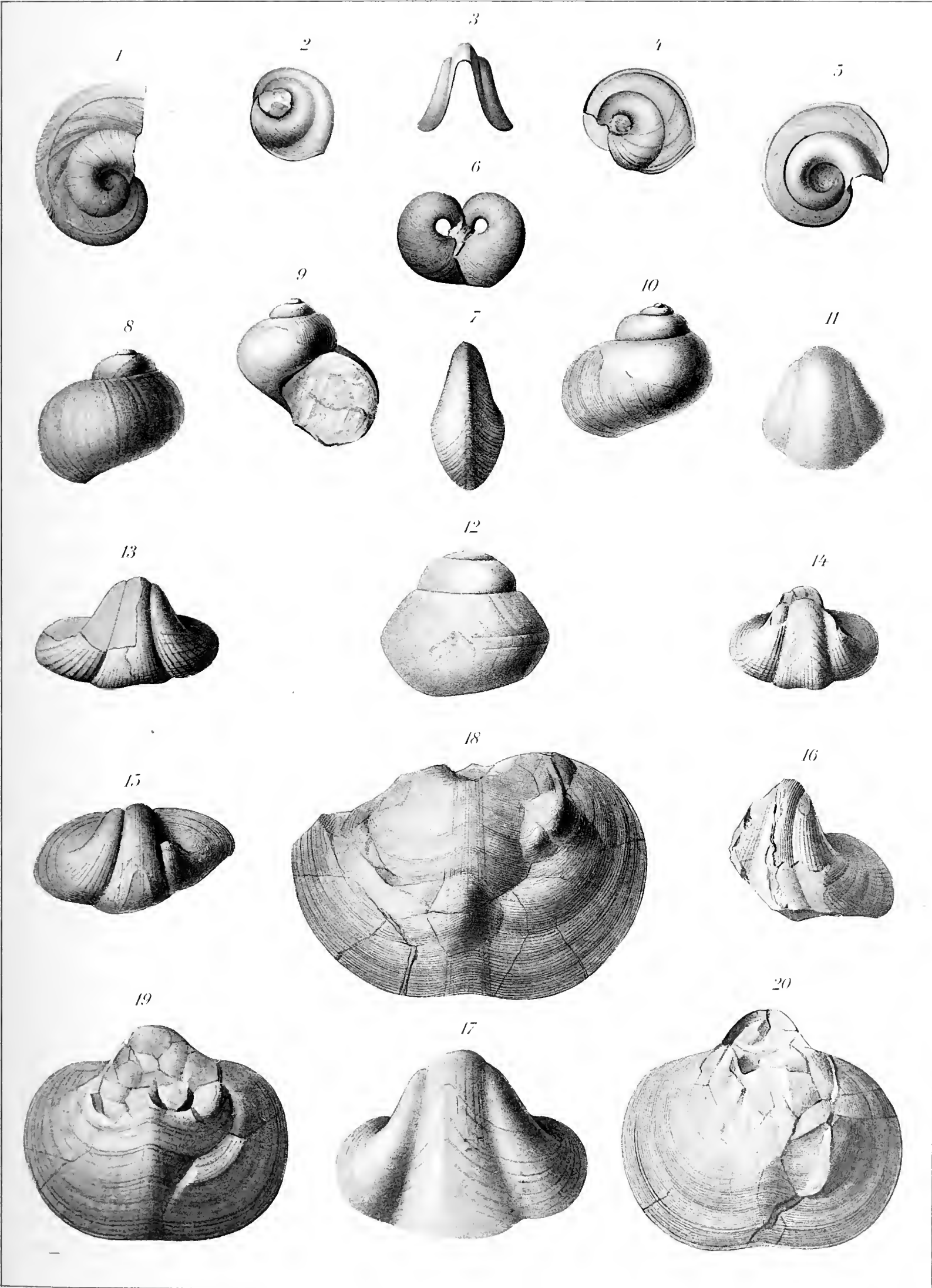
Localidade — Ponta Grossa.

PTOMATIS MOREIRAI CLARKE

Pg. 173

- Figs. 18, 19, 20 — Exteriores de tres conchas. Exteriors of three shells.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA X

NUCULITES REEDI CLARKE

Pg. 183

Fig. 1, 2, 3 — Moldes mostrando a esculptura e as Sculpture casts showing the sinuous posterior
encostas sinuosas posteriores. slopes.

Localidade.— Ponta Grossa.

Fig. 15, 16 — Uma grande amostra deste typo com A large specimen of this type with rather heavy
claviculas bastante grossas mas com as clavicles, but with the sinuous posterior
encostas posteriores sinuosas. slopes.

Localidade — Pebble Island, West Falkland.

NUCULITES PARAI CLARKE

Pg. 326

Fig. 4, 5, 6 — Moldes mostrando a esculptura. A Sculpture casts. Fig. 4 is an enlargement, $\times 3$.
figura 4 está augmentada de 3 diametros.

Localidade — Dos folhelhos negros neodevonianos perto de Ereré, Pará.

NUCULITES SHARPEI REED

Pg. 181

Fig. 7, 8 — Amostra proveniente de um nódulo A specimen from one of the calc-nodules, showing
calcareo, mostrando a convexidade nor- normal convexity and outline.
mal e o contorno.

Fig. 9 — Molde mostrando a esculptura de ambas Sculpture casts of both valves.
as valvas.

Fig. 10 — Molde interno da valva esquerda. An internal cast of the left valve.

Fig. 11 — Ambas as valvas em justaposição. The two valves in juxtaposition.

Fig. 12 — Ampliação da charneira. Enlargement of the hinge.

Fig. 13, 14 — Outros exemplos da especie. Other examples of the species.

Localidade — Ponta Grossa.

NUCULITES?

Fig. 17, 18 — Duas pequenas conchas cujas rela- Two small shells whose relations are uncertain.
ções são incertas.

Localidade — Ponta Grossa.

NUCULITES PACATUS REED

Pg. 179

Fig. 19 — Moldes internos de valvas conjugadas Interior casts of conjoined valves with very
com sulcos claviculares muito pronun- strong clavicular ridges.
ciados.

Localidade — Jaguarahyva.

Fig. 20, 21, 22 — Moldes mostrando a esculptura Sculpture casts of both valves.
de ambas as valvas.

Localidade — Ponta Grossa.

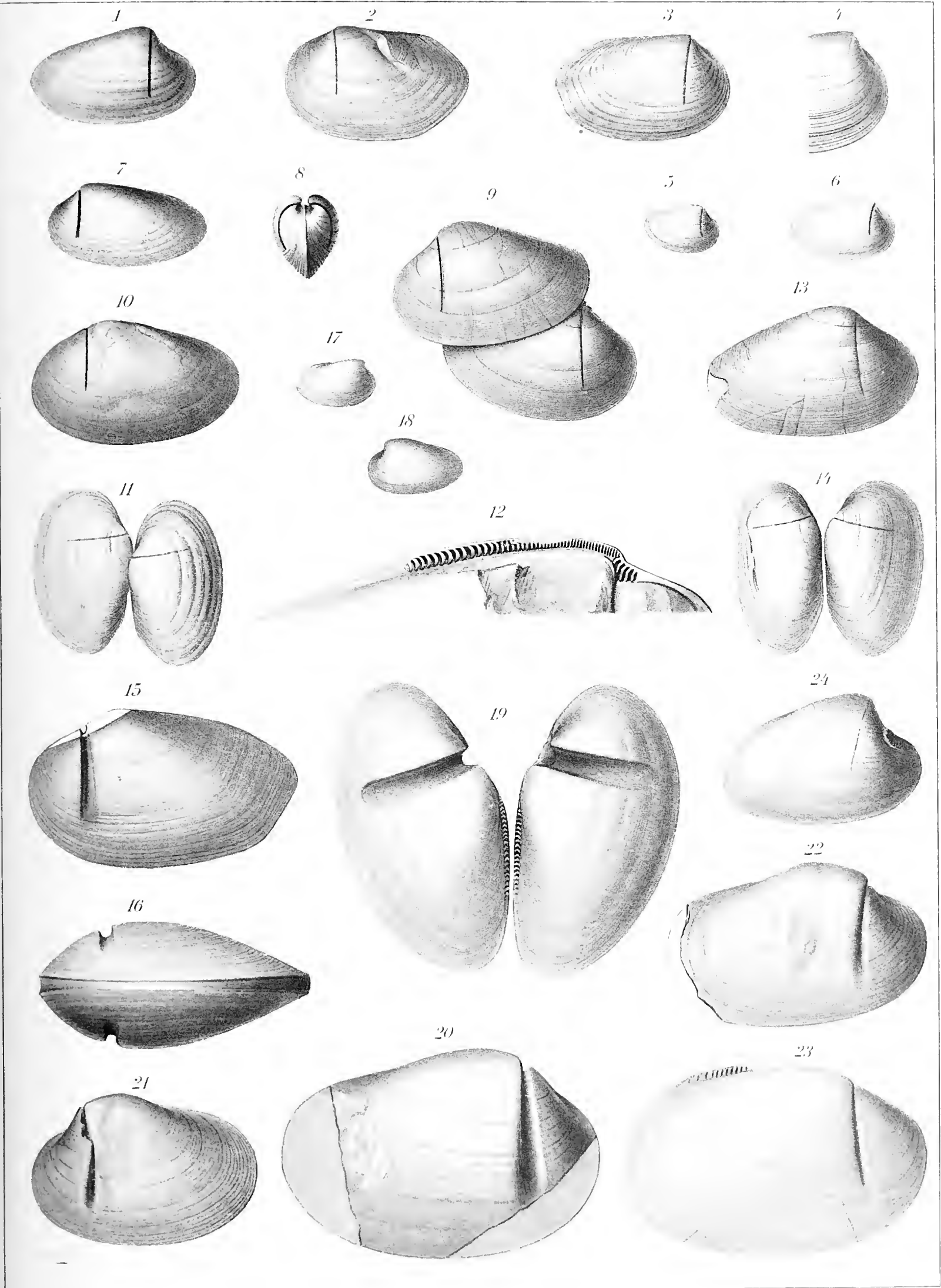


Fig. 23 — Molde mostrando a esculptura de uma Sculpture cast of a right valve.
valva direita.

Localidade — Jaguarahyva.

NUCULITES CF. BRANNERI CLARKE

Pg. 183

Fig. 24 — Alta valva subtrihedral que pode ser pro- A high, subtrihedral valve which may be pro-
visoriamente considerada como pertenc- visionally referred to this species.
cente a esta especie.

Localidade — Ponta Grossa.

ESTAMPA XI

NUCULANA INORNATA SHARPE

Pg. 184

Figs. 1, 2, 3, 4 — Uma serie destas conchas provenientes dos folhelhos molles. A series of these shells from the soft shales.

Localidade — Ponta Grossa.

PALAEONEILO RHYSA CLARKE

Pg. 178

Fig. 5 — Uma valva esquerda. A left valve.
Fig. 6 — Ornamentação superficial da mesma, augmentada 3 diametros. Enlargement of its surface ornament. $\times 3$.
Fig. 7 — Uma valva direita que se presume pertencer a esta especie, augmentada 2 diametros. A right valve believed to be of this species. $\times 2$.

Localidade — Ponta Grossa.

PALAEONEILO SCULPTILIS CLARKE

Pg. 326

Fig. 8 — Valva direita gasta pelo tempo, mostrando a ornamentação radial. A weathered right valve, showing the radial ornament.

Localidade — No folhelho preto neodevoniano onde se acha associada com *Nuculites parai* e *Schizobolus truncatus*; vizinhança do Ereré, Pará. *Locality* — From the Upper Devonian black shale associated with *Nuculites parai* and *Schizobolus truncatus*; vicinity of Ereré, Pará.

PALAEONEILO MAGNIFICA CLARKE

Pg. 176

Fig. 9 — Exterior de uma valva esquerda. Exterior of left valve.
Fig. 10 — Molde mostrando a esculptura de valvas conjugadas. Sculpture cast of conjoined valves.
Fig. 11 — Molde interno de uma valva direita, mostrando parte da charneira. Os furos são os de *Clionolithus priscus* (McCoy). Internal cast of right valve, showing part of the hinge. The borings are those of *Clionolithus priscus* (McCoy).
Fig. 12 — Valva direita crivada com *C. Priscus*. A right valve riddled with *C. priscus*.

Localidade — Ponta Grossa.

PALAEONEILO SANCTICRUCIS CLARKE

Pg. 177

Figs. 13, 14 — Moldes internos de dous individuos em um nódulo calcareo. Internal caste of two individuals from one calc-nodule.

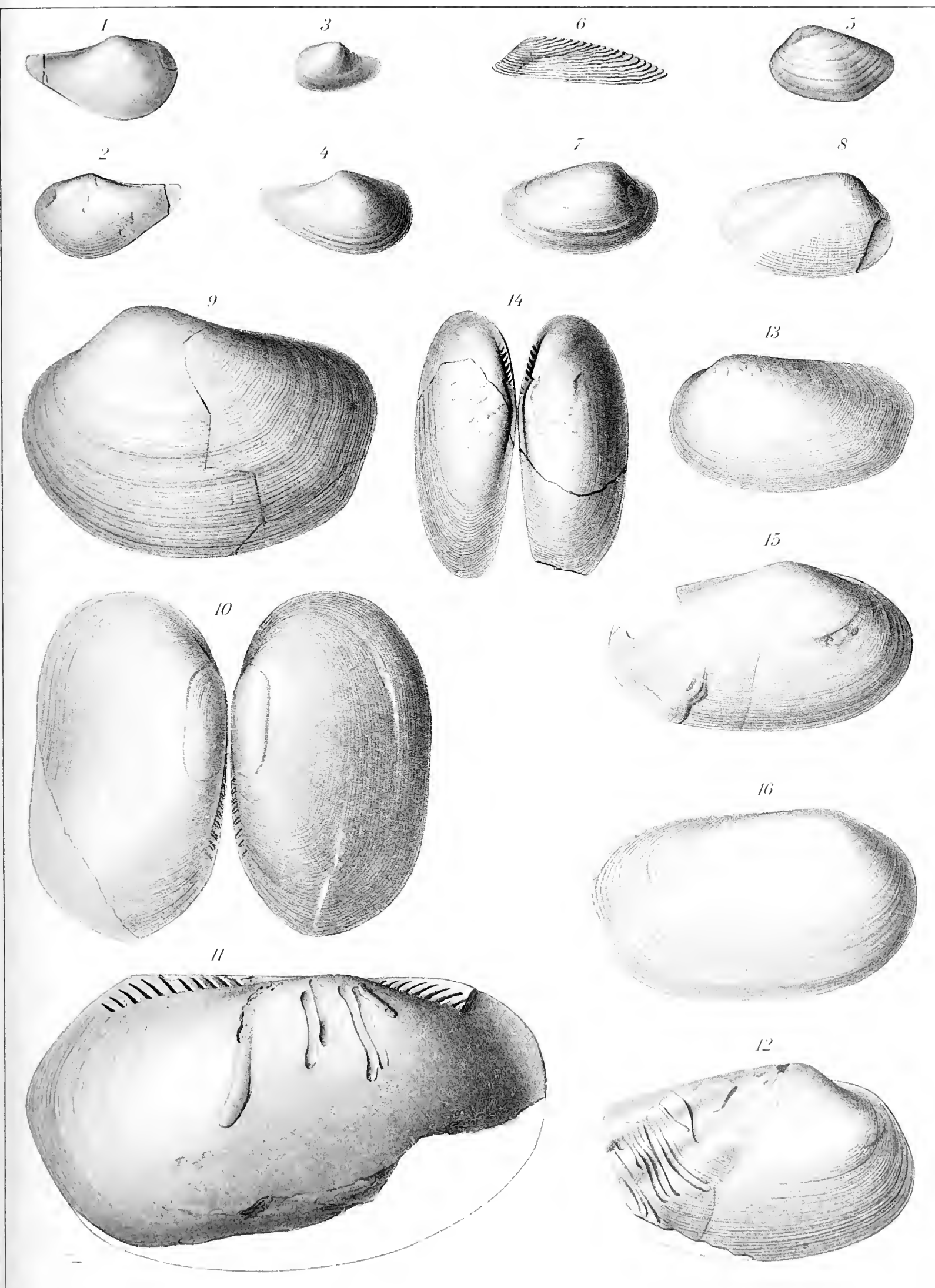
Localidade — Ponta Grossa.

Fig. 15 — Valva direita indicando a forma alongada. Right valve indicating the elongate form.

Localidade — Santa Cruz.

Fig. 16 — Valva direita de aspecto semelhante mas approximando-se da expressão de *P. Magnifica*. A right valve of like habit but approaching the expression of *P. magnifica*.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XII

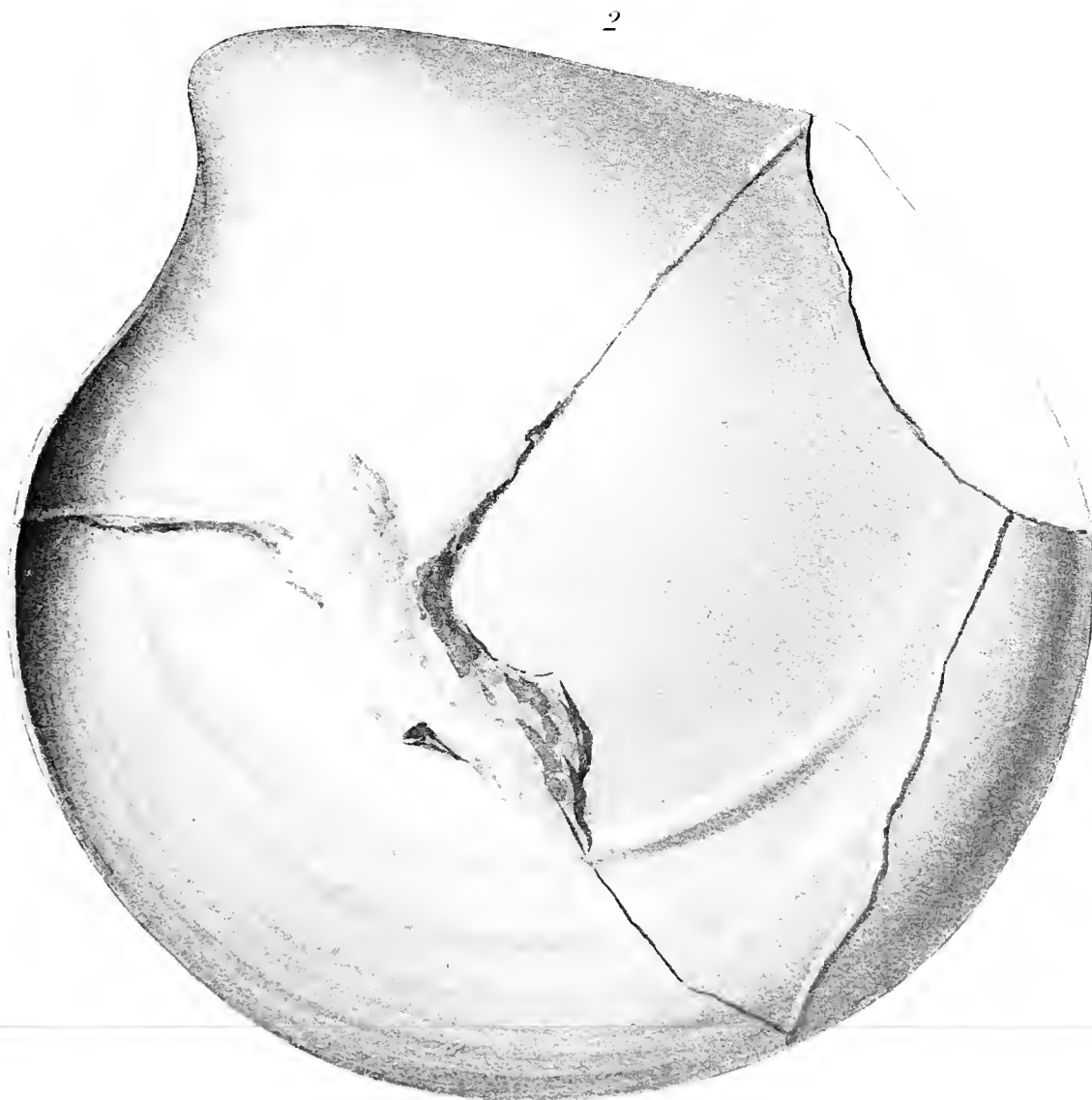
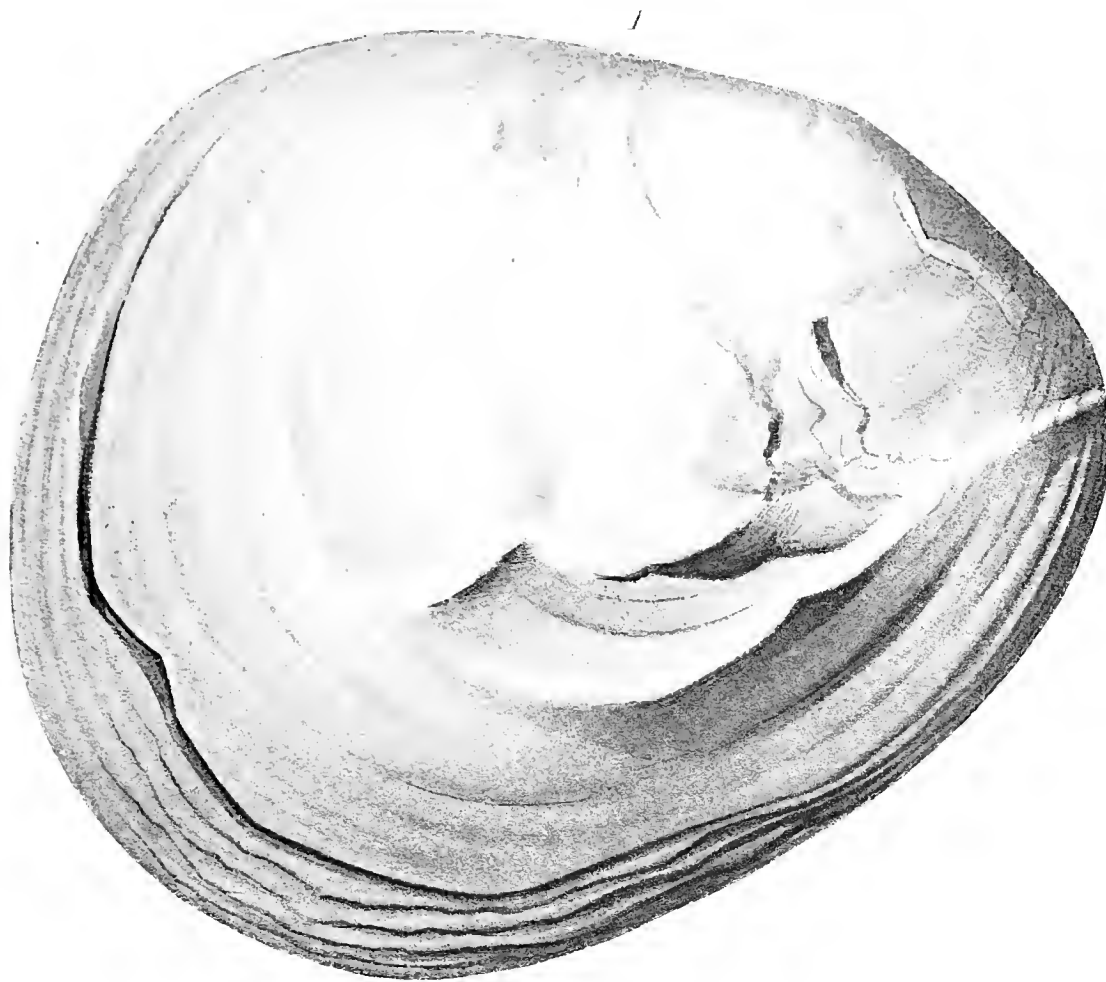
CARDIOMORPHA ? COLOSSEA CLARKE

Pg. 194

(See plate 13)

- Fig. 1 — Molde mostrando a esculptura da valva direita. Tem soffrido certa compressão que tem reduzido a proeminencia do umbo e augmentado a obliquidade da concha. A sculpture cast of the right valve. This has been subjected to some compression which has reduced the prominence of the umbo and increased the obliquity of the shell.
- Fig. 2 — Molde interno da valva esquerda dando approximadamente o contorno normal da especie. Internal cast of the left valve giving the approximate normal outline of the species.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XIII

CARDIOMORPHA? COLOSSEA CLARKE

Pg. 194

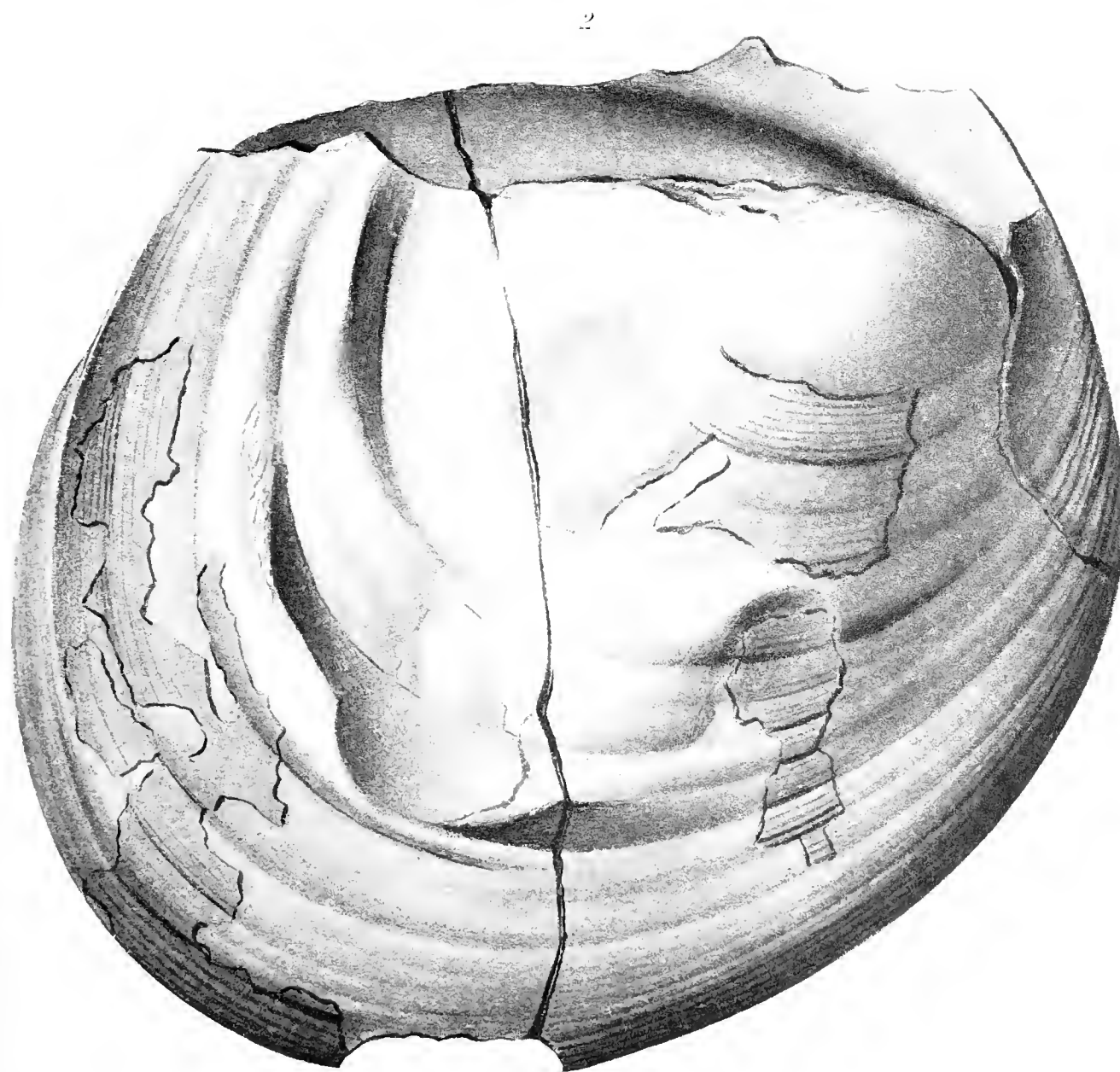
(See plate 12)

- Fig. 1 — Molde da charneira, mostrando o alveolo umbonal e, atrás, a area estriada do ligamento. A cast of the hinge showing the umbonal socket, and the striated ligament area behind.
- Fig. 2 — A maior amostra observada retendo porções da concha delgada e mostrando o contorno, estando porém esmagado no umbo. The largest example observed, retaining portions of the thin shell and showing the outline, but crushed at the umbo.

Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 13, 14 — Uma valva esquerda com a escultura posterior ampliada. A left valve with enlargement of the posterior sculpture.
- Fig. 15 — Uma valva esquerda. A left valve.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XIV

PLEURODAPIS MULTICINCTA CLARKE

Pg. 185

- Figs. 1, 2 — Valvas direita e esquerda. Right and left valves.
Fig. 3 — Molde mostrando a escultura de uma Sculpture cast of expanded valves with suppression of some of the posterior ridges. The abscission of the umbones by pressure upon the hinge-plate is noticeable here as in the succeeding figures.
amostra de valvas estendidas com suppres-
são de algumas das rugas posteriores.
A abscisão dos umbones por pressão acima da chapa da charneira é visível nesta como nas figuras seguintes.

- Fig. 4 — Uma valva direita bem definida. A well defined right valve.

Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 5 — Uma valva direita com rugas posteriores A right valve with faint posterior ridges and obsolete or absent anterior ridge.
apagadas e ruga anterior ausente ou obsoleta.

Localidade — Santa Cruz.

- Fig. 6 — Molde interno de uma concha semelhante An internal cast of a shell similar to the last and á precedente e, talvez, pela ausencia da perhaps, in the absence of the front ridge, ruga da frente, indicando uma variedade. indicating a varietal form.
Fig. 7 — Molde em gutta-percha da charneira, Guttapercha squeeze of the hinge showing anterior muscle scars and a broadened platform mostrando cicatrizes musculares anteriores e do lado de traz uma larga plataforma. behind. $\times 2$

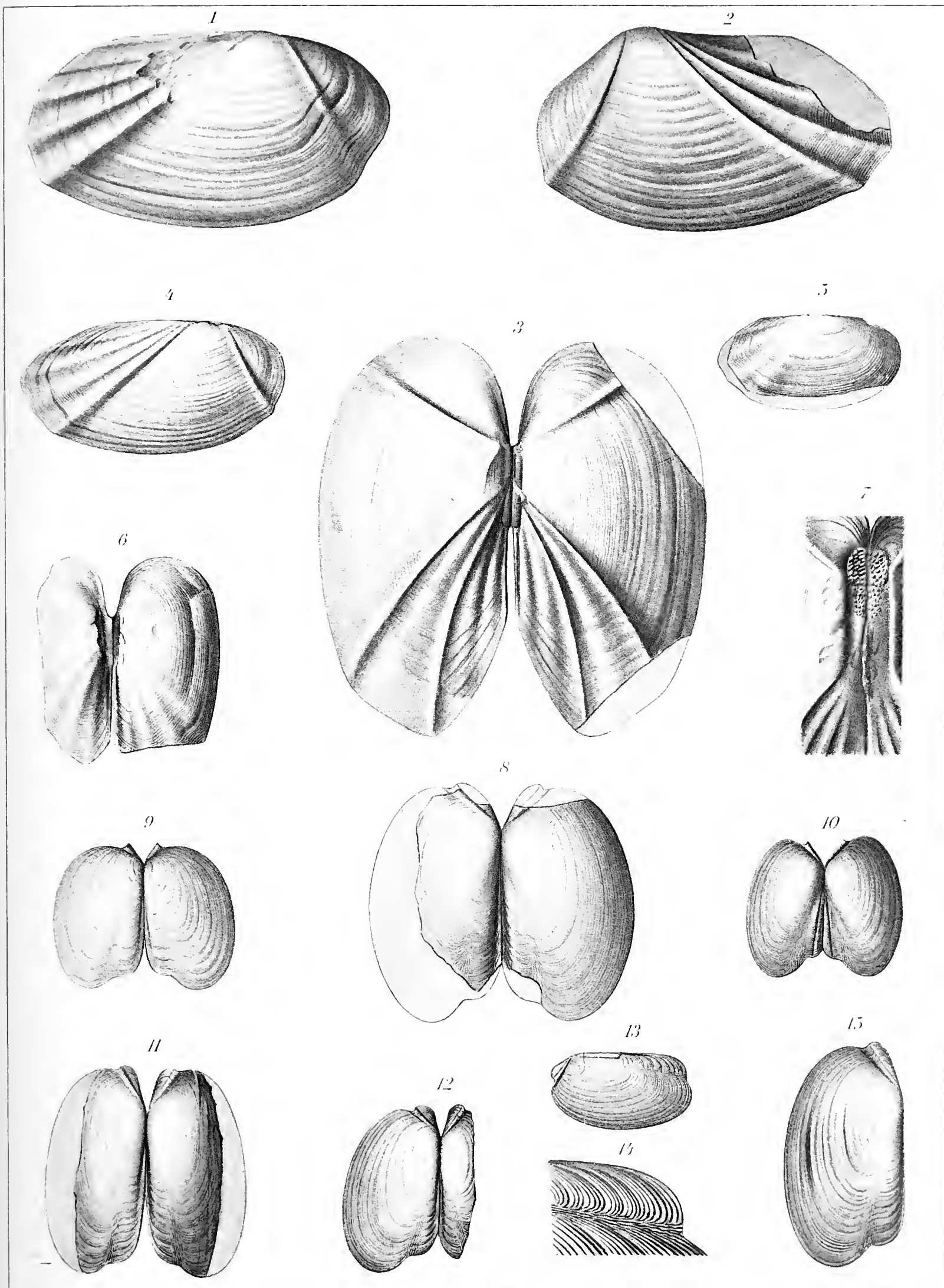
Localidade — Ponta Grossa.

PROTHYRIS (PARAPROTHYRIS) KNODI CLARKE

Pg. 187

- Fig. 8 — Valvas conjugadas de tamanho bastante Conjoined valves of rather large size, restored in grande, restaurada no contorno. outline.
Figs. 9, 10 — Outras amostras completas. Other complete examples.
Figs. 11, 12 — Amostras apresentando mais exactamente o character do entalho anterior e a Specimens showing more exactly the character of the anterior notch and the posterior escultura posterior. sculpture.
Figs. 13, 14 — Uma valva esquerda com a escultura posterior ampliada. A left valve with enlargement of the posterior sculpture.
Fig. 15 — Uma valva esquerda. A left valve.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XV

JANEIA BOKKEVELDENSIS REED

Pg. 193

- | | |
|--|--|
| Figs. 1, 2 — Valvas conjugadas mostrando o deslocamento da valva esquerda sobre a direita. | Conjoined valves showing the overlapping left. A slender left valve (see fig. 10). |
| Fig. 3 — Valva esquerda delgada (vide fig. 10). | |
| Fig. 4 — Perfil anterior com deslocamento da valva esquerda. | Anterior profile of fig. 1 showing overlapping left valve. |
| Fig. 5 — Secção das valvas feita a meio comprimento. | Section midlength of the valve. |
| Fig. 6 — Valvas conjugadas, estando a esquerda exposta em virtude de fractura da direita. | Conjoined valves, the left exposed by breaking of the right. |
| Fig. 7 — Valvas conjugadas com deslocamento da direita. | Conjoined valves with overlapping right. |
| Fig. 8 — Perfil da mesma amostra. | The same in profile. |
| Fig. 9 — Uma grande valva esquerda. | A large left valve. |
| Fig. 10 — Superfície da fig. 3, ampliada para mostrar a esculptura. | The surface of fig. 3 enlarged to show the sculpture. $\times 3$. |

Localidade — Ponta Grossa.

JANEIA BRAZILIENSIS CLARKE

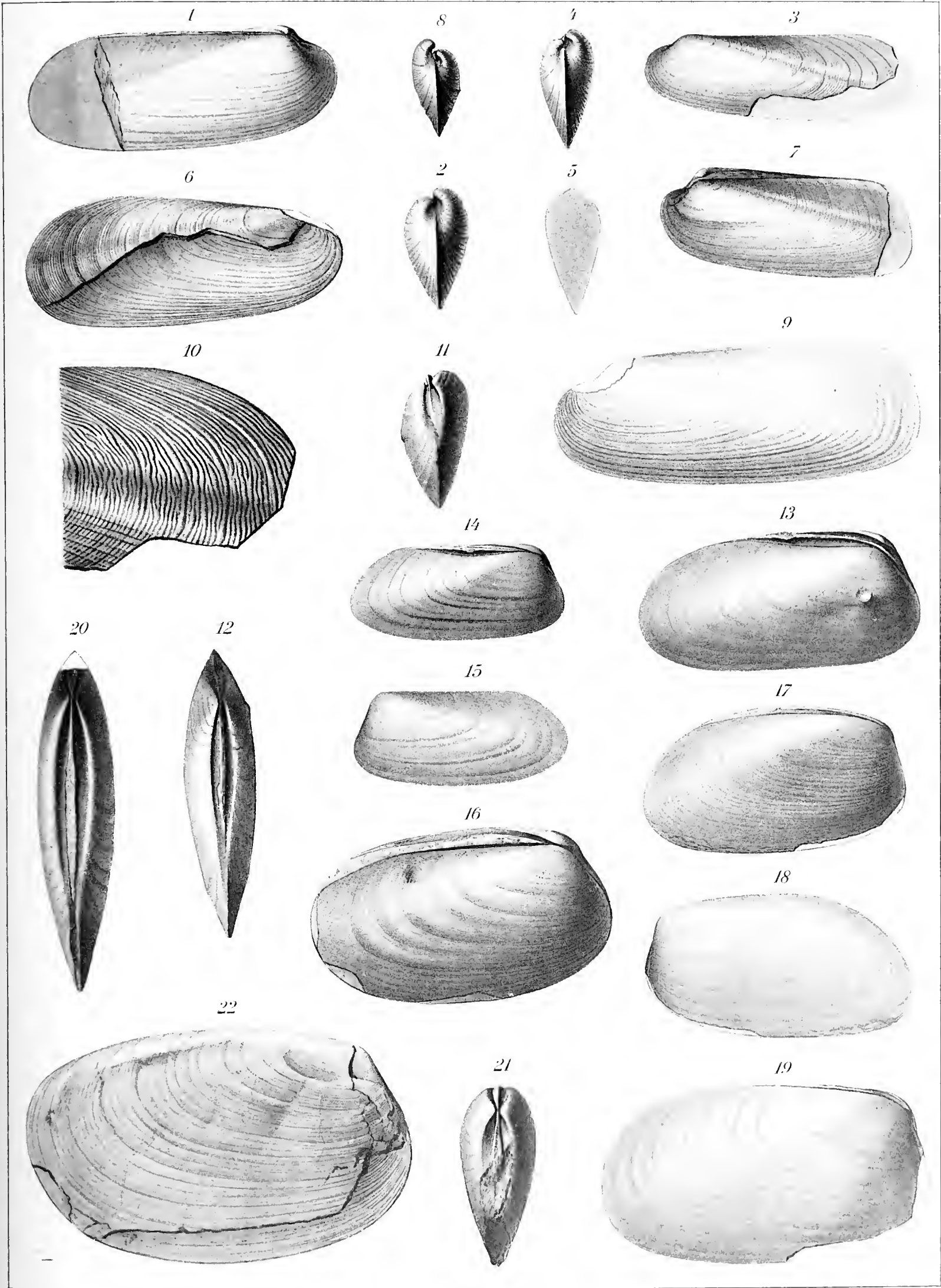
Pg. 190

- | | |
|--|--|
| Figs. 11, 12, 13 — Perfil anterior, charneira e lado direito de valvas conjugadas. | Anterior profile, hinge and right side of conjoined valves. |
| Figs. 14, 15 — Lados oppostos de uma pequena amostra. | Opposite sides of a small example. |
| Fig. 16 — Uma concha maior com as valvas ligeiramente abertas. | A larger shell with valves slightly spread. |
| Fig. 17, 18 — Lados oppostos de valvas conjugadas. | Opposite sides of conjoined valves. |
| Figs. 19, 20, 21 — Lado direito charneira e perfil anterior da mesma amostra. | Right side, hinge and anterior profile of the same specimen. |

Localidade — Tybagy.

- | | |
|---|---------------------------|
| Fig. 22 — Uma grande concha comprimida. | A large compressed shell. |
|---|---------------------------|

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XVI

GONIOPHORA ABBREVIATA CLARKE

Pg. 198

Figs. 1, 2 — Moldes mostrando a escultura de valvas direitas. Sculpture casts of right valves.

Localidade — Jaguariahya.

GONIOPHORA OR MODIOMORPHA

Fig. 3 — Valva direita de caracteres incertos. A right valve of uncertain characters.

Localidade — Jaguariahya.

MODIOMORPHA SP.

Fig. 4 — Pequena valva esquerda, obliqua. A small oblique left valve.

Localidade — Ponta Grossa.

PALAFANATINA EREBUS CLARKE

Pg. 200

Figs. 5, 6, 7 — Valvas conjugadas estendidas. Conjoined expanded valves.

Localidade — Ponta Grossa.

MACRODON? SP.

Pg. 184

Fig. 8 — Valva direita que parece representar este genero. A right valve which seems to represent this genus.

Localidade — Ponta Grossa.

MODIOMORPHA? SCAPHULA CLARKE

Pg. 199

(See plate 17)

Fig. 9 — Exterior de uma valva esquerda. Exterior of a left valve.

Localidade — Ponta Grossa.

CYPRICARDELLA? OLIVIERIA CLARKE

Pg. 198

Fig. 10 — Valvas conjugadas, tamanho natural. Conjoined valves, natural size.

Fig. 11 — A valva esquerda, augmentada a 3 di-
metros. The left valve, $\times 3$.

Localidade — Ponta Grossa.

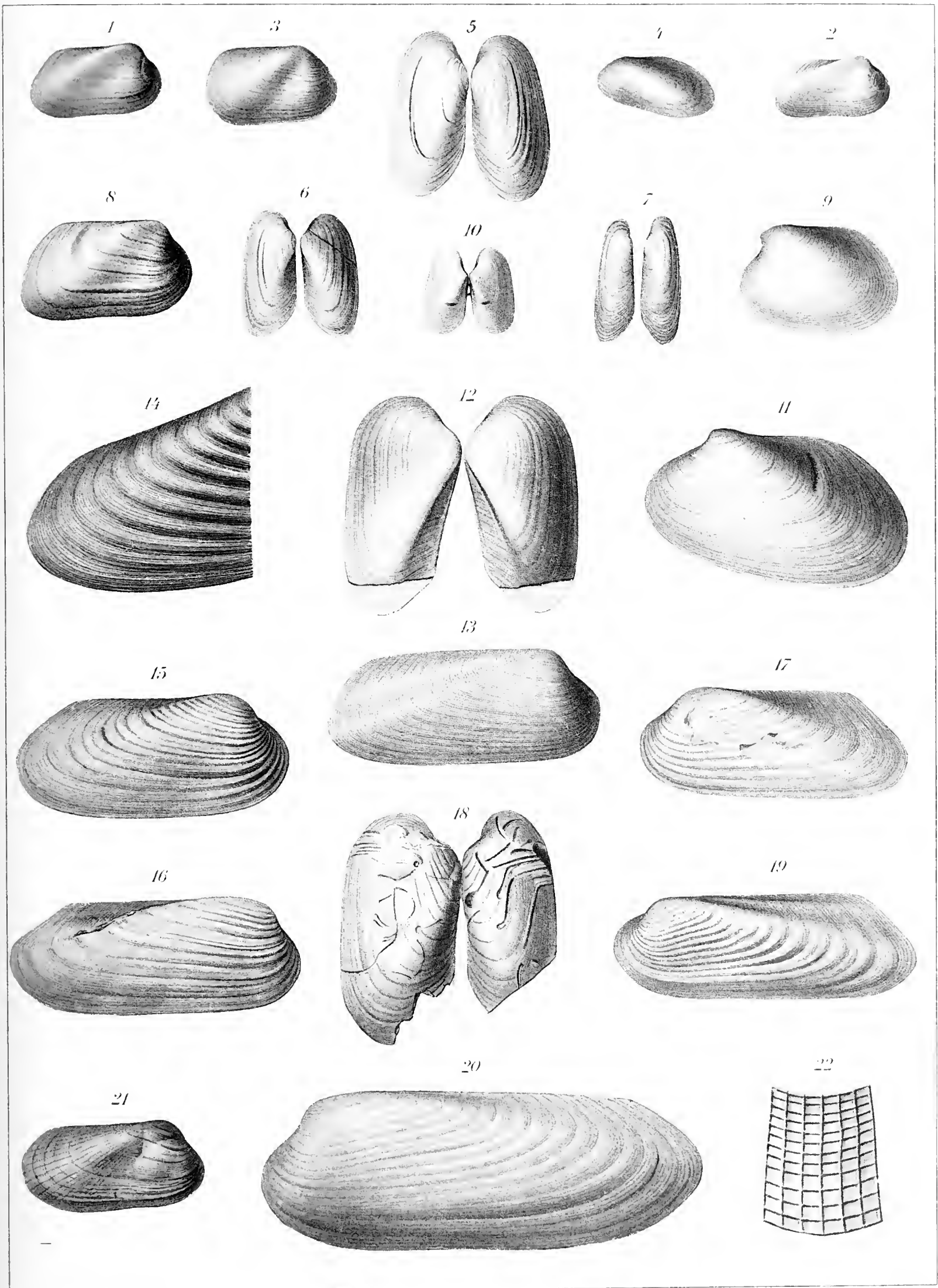
SPHENOTUS LAGOENSIS CLARKE

Pg. 201

Fig. 12 — Valvas conjugadas, com a ruga um tanto exaggerada por compressão. Conjoined valves, with the crescence ridge somewhat intensified by compression.

Fig. 13 — A valva direita. A right valve.

Localidade — Lago.



LEPTODOMUS CAPRICORNUS CLARKE

Pg. 197

- Fig. 14 — Ampliação a 3 diâmetros do declive posterior, mostrando a esculptura. Enlargement of posterior slope showing sculpture, $\times 3$.
Figs. 15, 16 — Valvas direitas. Right valves.
Fig. 17 — Uma valva esquerda. A left valve.
Fig. 18 — Uma concha provavelmente desta espécie crivada por tubos de esponja (*Clionolithus*.) A shell possibly of this species, riddled by sponge tubes (*Clionolithus*).

Localidade — Ponta Grossa.

LEPTODOMUS ULRICHI CLARKE

Pg. 196

- Figs. 19, 20 — Valvas esquerdas desta espécie. Left valves of this species.
Localidade — Ponta Grossa.

PHTHONIA? EPOPS CLARKE

Pg. 204

- Fig. 21 — Valva direita, mostrando os caracteres da superfície. Right valve showing the surface characters.
Fig. 22 — Ampliação da superfície no declive posterior. Enlargement of surface on posterior slope.

Localidade — Jaguarialhyva.

ESTAMPA XVII

MODIOMORPHA? SCAPHULA CLARKE

Pg. 199

(See plate 16)

Figs. 1, 2 — Moldes mostrando a esculptura de valvas direitas. Sculpture casts of right valves.

Localidade — Tybagy.

Figs. 3, 4 — Moldes de valvas esquerdas. Casts of left valves.

Localidade — Ponta Grossa.

MODIOMORPHA AUSTRONOTICA CLARKE

Pg. 199

Fig. 5 — Uma valva direita.

A right valve.

Fig. 6 — Valvas estendidas, em justaposição.

Expanded valves in juxtaposition.

Fig. 7 — Uma valva esquerda.

A left valve.

Fig. 8 — Uma valva direita.

A right valve.

Localidade — Ponta Grossa.

PHOLADELLA CF. RADIATA HALL

Pg. 202

Fig. 9 — Fragmento de uma grande amostra, provisoriamente referida a esta especie. Fragment of a large specimen provisionally referred to this species.

Localidade — Tybagy.

CRYPTONELLA? BAINI (SHARPE)

Pg. 208

Fig. 10 — Molde interno da valva dorsal, mostrando a chapa da charneira e as cicatrizes musculares. Internal cast of the dorsal valve showing hinge plate and muscle scars.

Fig. 11 — Ampliação a 2 diametros do molde da chapa da charneira. Enlargement of cast of the hinge-plate. $\times 2$.

Figs. 12, 13 — Valva dorsal e chapa da charneira, tiradas de um molde; fig. 13, augmentada a 3 diametros. Dorsal valve and hinge-plate, taken from a squeeze; the latter, $\times 3$.

Figs. 14, 15 — Lados dorsal e ventral de um molde interno. Ventral and dorsal sides of an internal cast.

Fig. 16 — Molde de valva ventral. Cast of ventral valve.

Fig. 17 — Ampliação da superficie de um molde interno, mostrando o enchimento das puncturas da concha. Enlargement of the surface of an inside cast showing the filling of the shell punctures.

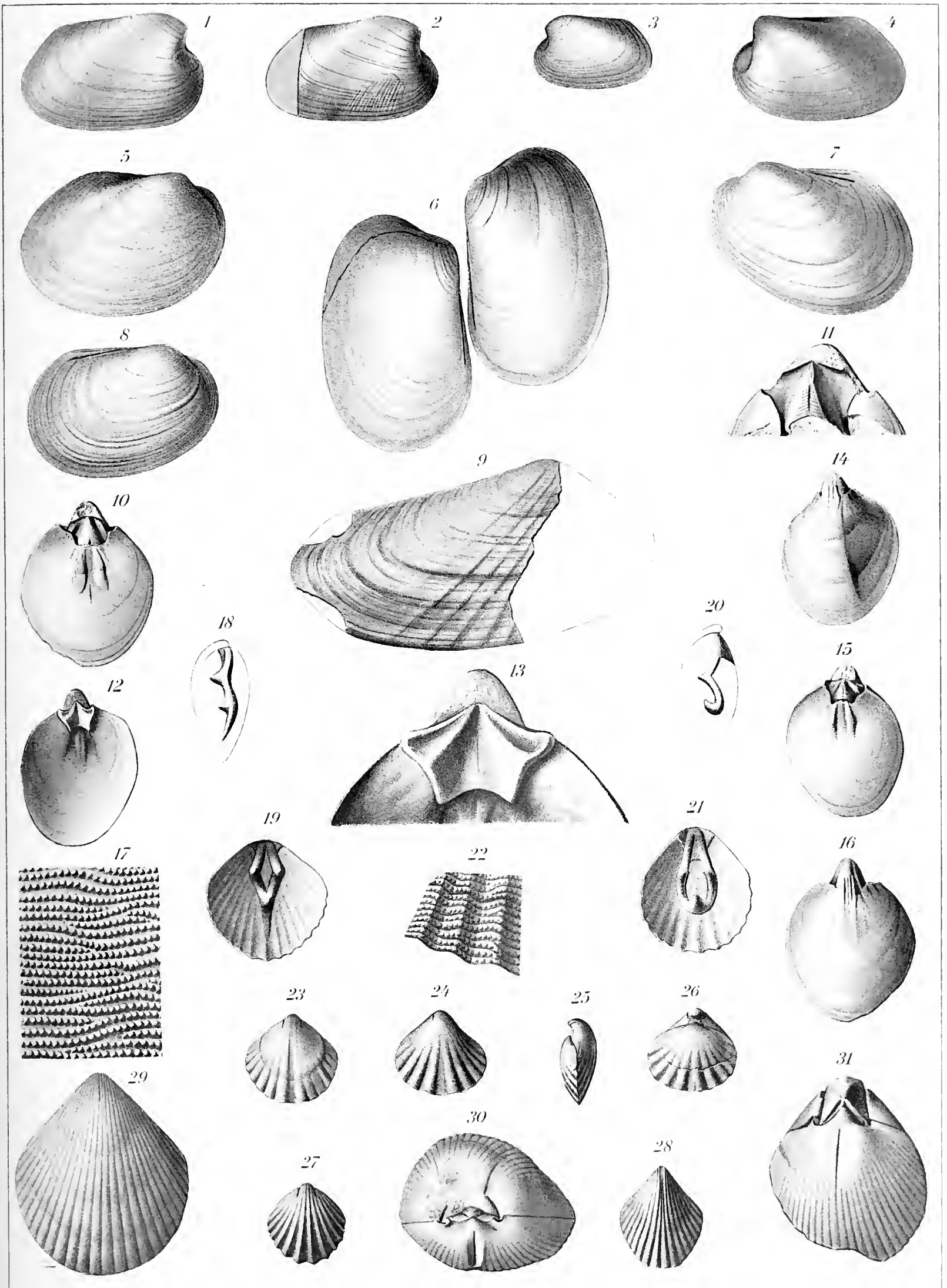
Localidade — Tybagy.

BRAZILIA MARGARIDA (DERBY)

Pg. 214

Figs. 18, 19 — Copias de figuras do aparelho brachial dadas por Derby. Copies of Derby's figures of the brachial apparatus.

Localidade — Sant'Anna da Chapada, Matto Grosso.



DERBYINA SMITHI (DERBY)

Pg. 217

Figs. 20, 21 — Figuras do aparelho brachial dadas Derby's figures of the brachial apparatus, Derby.

Localidade — Sant'Anna da Chapada, Matto Grosso.

Fig. 22 — Ampliação a 7 diametros da superficie Enlargement of the exterior surface. $\times 7$.
externa.

Fig. 23 — Ampliação a 2 diametros do lado ventral Ventral side of an internal cast. $\times 2$.
de um molde interno.

Figs. 24, 25, 26 — Vistas ventral, dorsal e de perfil Ventral, profile and dorsal views of an internal
de um molde interno. Augmentado a 2 cast. 2. \times
diametros.

Localidade — Ponta Grossa.

DERBYINA JAMESIANA (HARTT & RATHBUN)

Pg. 216

Fig. 27 — Molde de uma valva ventral. Augmen- Cast of a ventral valve. $\times 1 \frac{1}{2}$.
tada de $1 \frac{1}{2}$ diametros.

Localidade — Rio Maecurú, Pará.

DERBYINA SP. ?

Fig. 28 — Pequena concha que talvez represente A small shell which may be a representative of
este genero. this genus.

Localidade — Dos arenitos de Port Louis, East Falkland.

RENSELAERIA FALKLANDICA CLARKE

Pg. 267

Fig. 29 — Molde interno de uma valva ventral. Internal cast of ventral valve.

Figs. 30, 31 — Vistas cardinal e dorsal de um molde Cardinal and dorsal views of an internal cast.
interno.

Localidade — Port Howard, East Falkland.

ESTAMPA XVIII

SPIRIFER ANTARCTICUS MORRIS & SHARPE

Pg. 258

- Fig. 1 — Area cardinal-ventral de uma concha adulta, com deltidio. Ventral cardinal area of an old shell, with deltidium.
- Fig. 2 — Vista similar de uma outra, sem deltidio mas com callosidade apical. Similar view of another without deltidium, but with apical callus.

Localidade — Port Louis, East Falkland.

- Fig. 3 — Pequena valva ventral com a superficie em parte conservada. Small ventral valve with surface retained in part.
- Fig. 4 — Ampliação a 5 diametros da superficie de uma outra amostra. Enlargement of surface de uma outra amostra, $\times 5$.

Localidade — Jaguariahyva.

- Figs. 5, 6 — Ampliação da superficie a 5 diametros. Enlargement of the surface $\times 5$.

Localidade — Port Louis, East Falkland.

- Fig. 7 — Uma valva dorsal. A dorsal valve.

Localidade — Jaguariahyva.

- Fig. 8 — Molde mostrando a esculptura de uma valvula ventral. Sculpture cast of ventral valve.

Localidade — Ponta Grossa.

- Figs. 9, 10, 11, 12, 13 — Moldes, interno e externo, de valvas dorsaes, mostrando em algumas a predominancia da esculptura concentrica e em todas ellas um certo gráo de distorsão. Exteriors and internal casts of dorsal valves showing some a predominance of the concentric sculpture and in all some degree of distortion.

Localidade — Port Louis, East Falkland.

- Fig. 14 — Molde interno de valva ventral. Internal cast of ventral valve.

Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 15 — Exterior de uma grande valva ventral. Desenhado de um molde. Exterior of a large ventral valve. Drawn from a squeeze.

- Fig. 16 — Molde interno da mesma valva. Internal cast of the same valve.

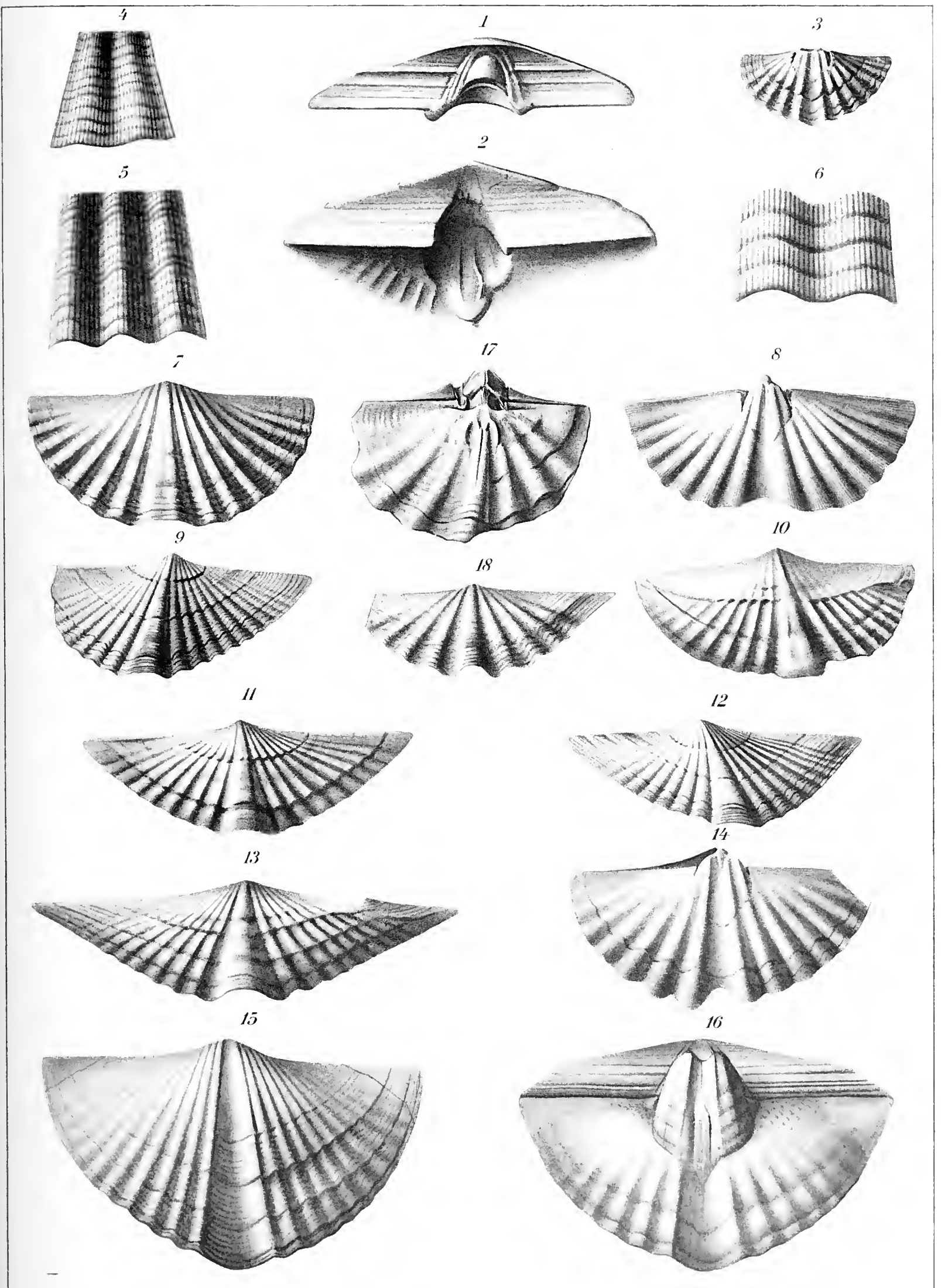
Localidade — Port Louis, East Falkland.

SPIRIFER HAWKINSI MORRIS & SHARPE

Pg. 262

- Fig. 17 — Lado dorsal de um molde interno. Dorsal side of an internal cast.
- Fig. 18 — Uma valva dorsal. A dorsal valve.

Localidades — Port Louis, East Falkland e Fox Bay, West Falkland.





ESTAMPA XIX

SPIRIFER KAYSERIANUS CLARKE

Pg. 252

- Figs. 1, 2, 3 — Series de conchas jovens mostrando o caracter fimbriada da esculptura desta phase. Fig. 1 augmentada a 2 diametros; fig. 3, augmentada a 3 diametros. A series of young shells showing the fimbriate character of the early sculpture. Fig. 1, $\times 2$, fig. 3, $\times 3$.
- Fig. 4 — Esculptura da margem de uma concha adulta, na qual as fimbrias concentricas estão representadas sómente por linhas apagadas, prevalecendo as linhas radiadas. Augmentada a 5 diametros. The sculpture at the margin of an old shell in which the concentric fimbriae are represented only by faint lines while the radial lines prevail. $\times 5$.

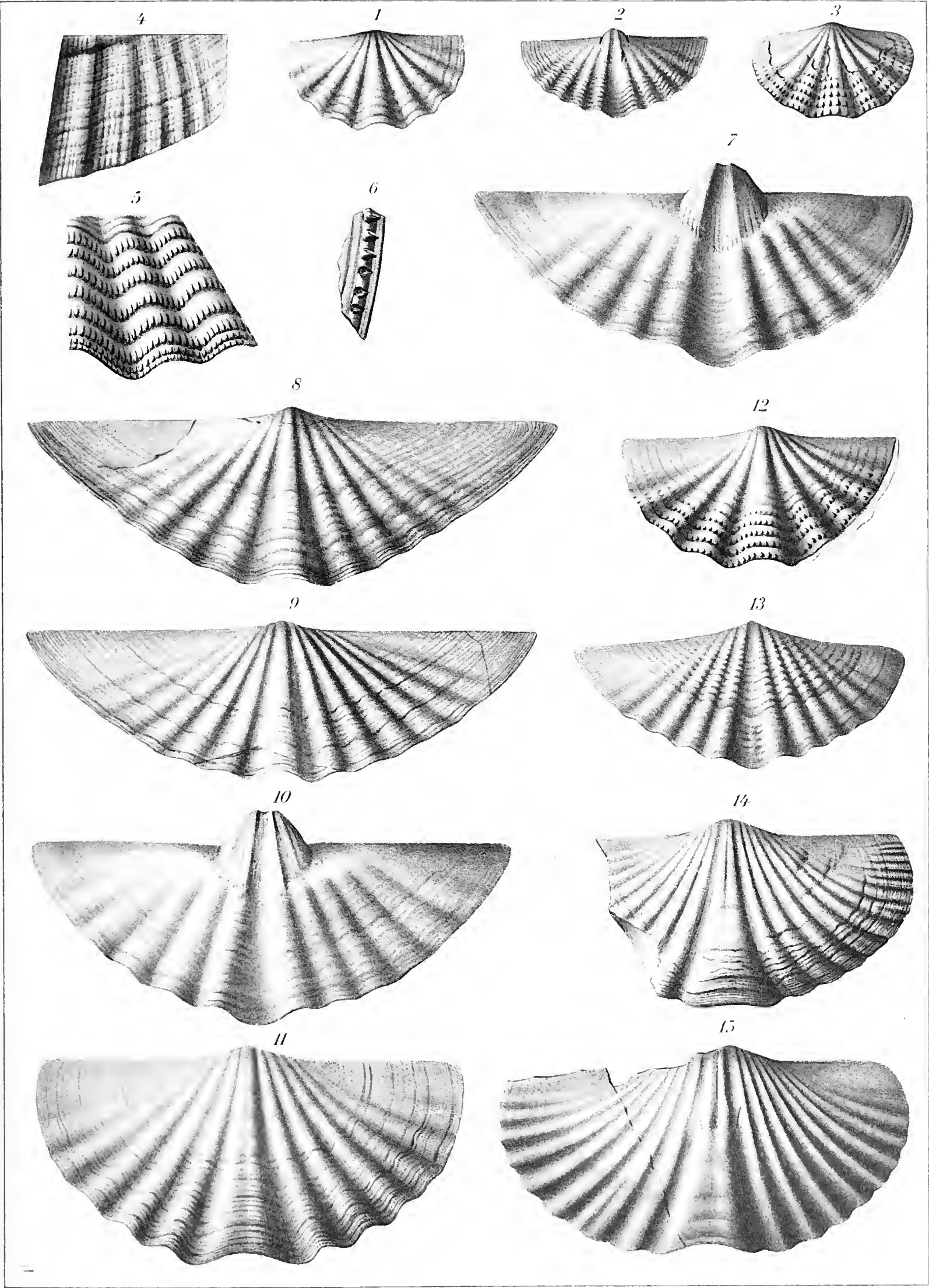
Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 5 — Outra ampliação, a 5 diametros, da esculptura juvenil, na qual as linhas radiadas não apparecem ainda. Another enlargement of the young sculpture in which the radial lines do not yet appear. $\times 5$.

Localidade — Jaguarahyva.

- Fig. 6 — Ampliação, a 10 diametros, de um fragmento do exterior de uma concha joven. Enlargement of a fragment of the exterior of a young shell. $\times 10$.
- Fig. 7 — Molde mostrando a esculptura de uma valva ventral, desenvolvida asymetricamente. An unsymmetrically developed ventral sculpture cast.
- Figs. 8, 9 — Valvas dorsaes de conchas adultas. Dorsal valves of adult shells.
- Fig. 10 — Molde mostrando a esculptura de uma valvas ventral. Sculpture cast of a ventral valve.
- Fig. 11 — Valva dorsal bem conservada com a esculptura matura caracteristica. A well preserved dorsal valve with the characteristic mature sculpture.
- Fig. 12 — Valva dorsal joven com ornamentação apenas concentrico-fimbriada. Augmentada a 2 diametros. A young dorsal valve with concentric-fimbriate ornament only. $\times 2$.
- Fig. 13 — Valva ventral com a esculptura concentrica, prevalecendo na parte mais joven da concha. A ventral valve with the concentric sculpture prevailing on the younger part of the shell.
- Figs. 14, 15 — Moldes mostrando a esculptura de uma valva dorsal com indicações da bifurcação marginal das costellas. Sculpture casts of dorsal valves with indications of marginal bifurcation of the ribs.

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XX

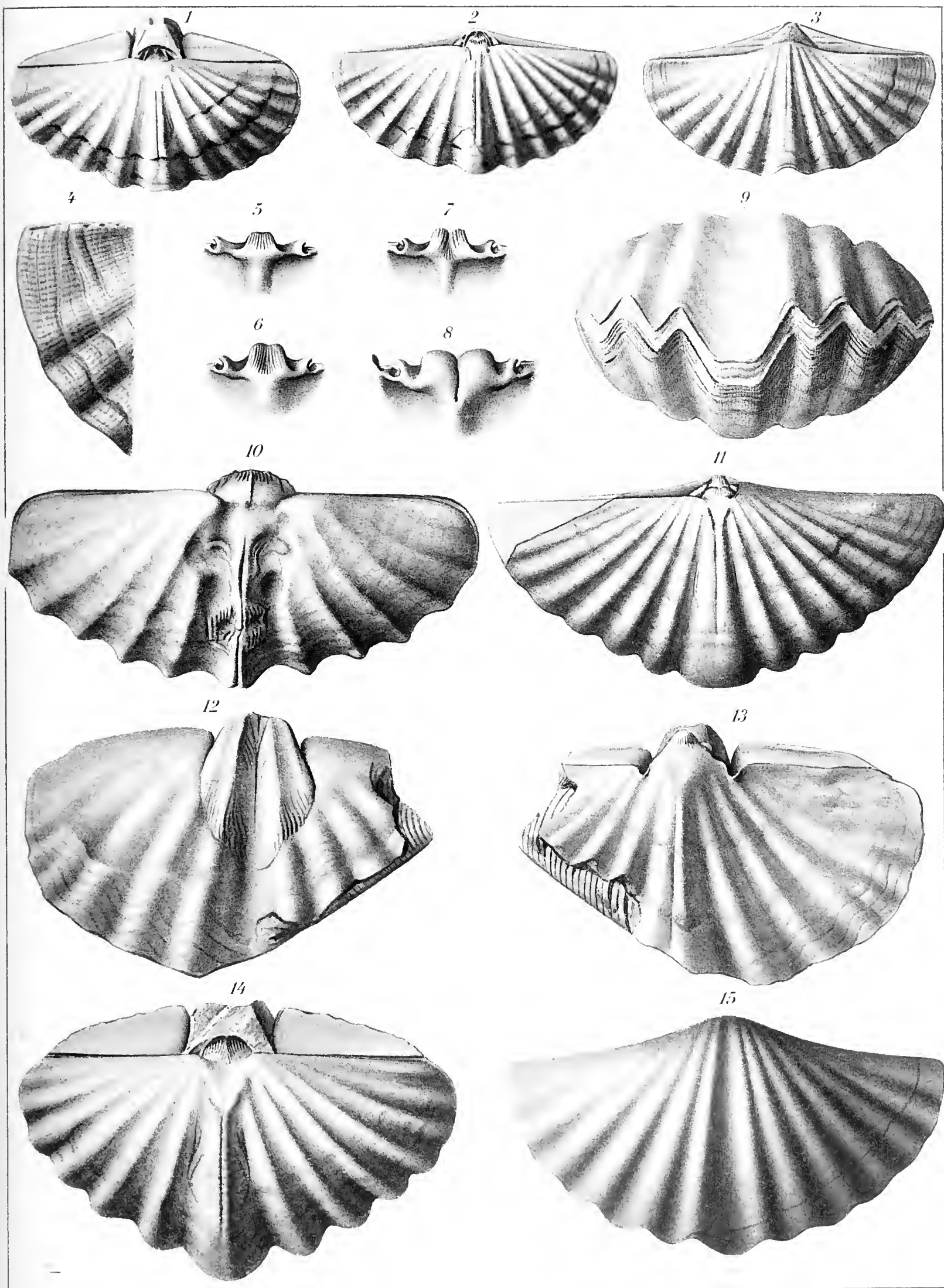
SPIRIFER IHERINGI KAYSER

Pg. 243

(See plate 21)

- | | |
|--|--|
| Figs. 1, 2, 3 — Aspecto dorsal de moldes internos de conchas jovens. | Dorsal aspect of internal casts of young shells. |
| Fig. 4 — Ampliação a 3 diametros da esculptura de uma valva adulta (fig. 3). | Enlargement of sculpture in a mature valve (fig. 3) x. 3. |
| Figs. 5, 6, 7, 8 — O processo cardinal em varios grãos de desenvolvimento. Tamanho natural. | The cardinal process in various stages of development. Natural size. |
| Fig. 9 — Vista de frente de valvas conjugadas. | Front view of conjoined valves. |
| Figs. 10, 11 Moldes internos de valvas dorsaes. A fig. 10, que foi um tanto comprimida, mostra as cicatrizes do musculo. | Internal cast of dorsal valves. Fig. 10, which has been somewhat compressed, shows the muscle scars. |
| Figs. 12, 13 Lados oppostos de um molde interno, mostrando uma das espiraes. | Opposite sides of an internal cast exposing one of the spirals. |
| Fig. 14 — Vista dorsal de uma amostra caracteristica. | Dorsal view of a characteristic exemple. |
| Fig. 15 — Exterior da superficie ventral. | Exterior of the ventral surface. |

Localidades — Todas de Tybagy, excepto as figs. 12 e 13 que são de Ponta Grossa.





ESTAMPA XXI

SPIRIFER KATZERI CLARKE

Pgs. 241, 242

Figs. 1, 2 — Vistas de uma valva dorsal, mostrando a elevação da dobra e o numero de costellas. Views of a dorsal valve showing the elevation of the fold and number of ribs.

Fig. 3 — Molde interno de valva ventral. Internal cast of ventral valve.

Fig. 4 — Ampliação, a 3 diametros, da esculptura. Enlargement of sculpture. $\times 3$.

Localidade — Arenitos de Maecurú, rio Maecurú, Pará.

SPIRIFER PARANA' CLARKE

Pg. 250

Fig. 5 — Valva dorsal com poucas costellas, largamente arredondadas. A dorsal valve with few broadly rounded ribs.

Fig. 6 — Uma amostra esmagada, com caracteres semelhantes. A crushed specimen with similar characters.

Localidade — Ponta Grossa.

SPIRIFER CONTRARIUS CLARKE

Pg. 251

Figs. 7, 8 — Moldes de valvas dorsaes, mostrando as vivas costellas divergentes e largos intervallos curvados. Casts of dorsal valves, showing sharp, divergent ribs and broad curved interspaces.

Localidade — Ponta Grossa.

SPIRIFER LAURO-SODREANUS KAYSER

Pgs. 236. 242

Figs. 9, 10 — Duas vistas da amostra-tipo. Two views of the type specimen.

Localidade — Arenitos de Maecurú, Pará.

SPIRIFER IHERINGI KAYSER

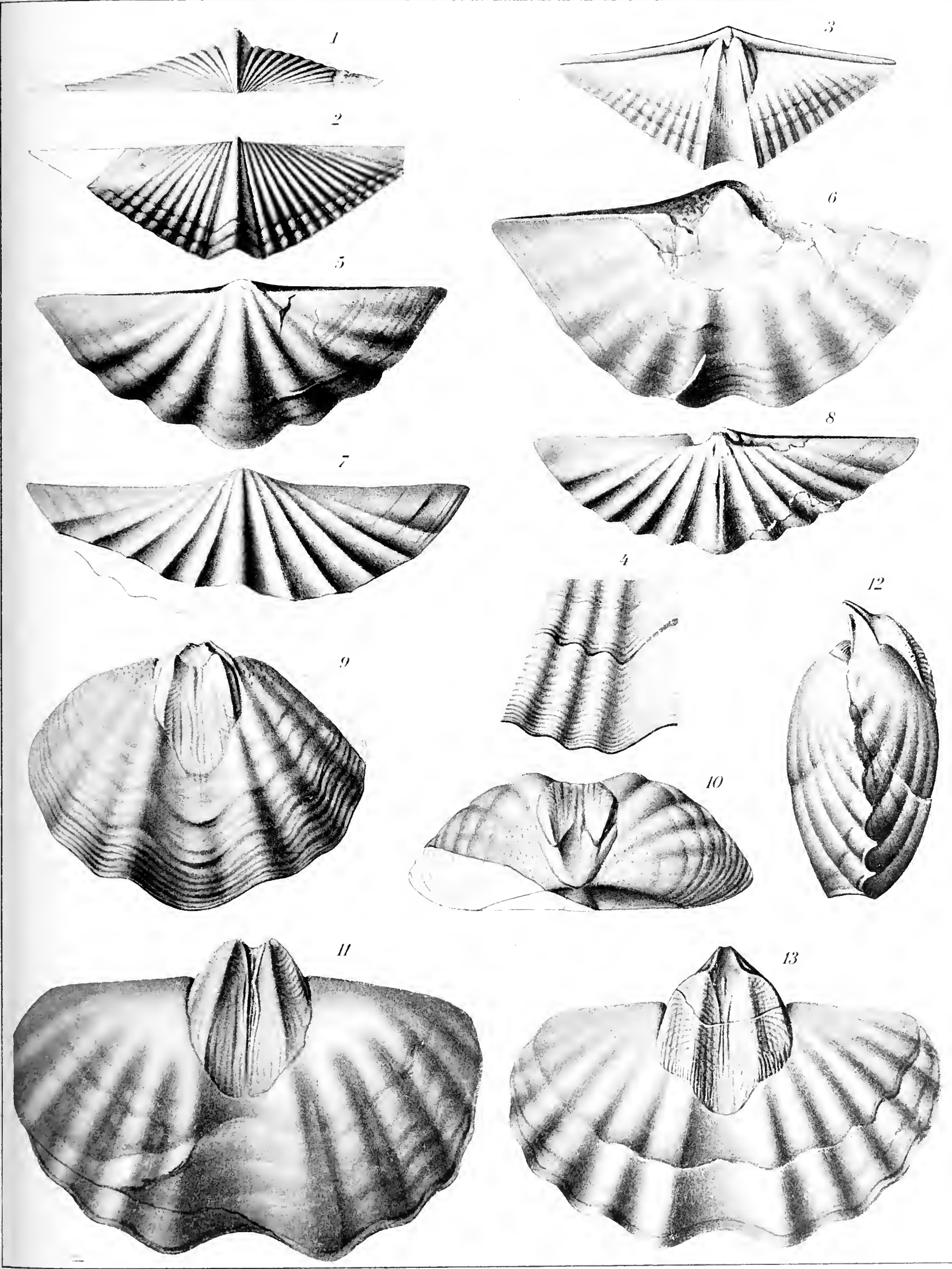
Pg. 243

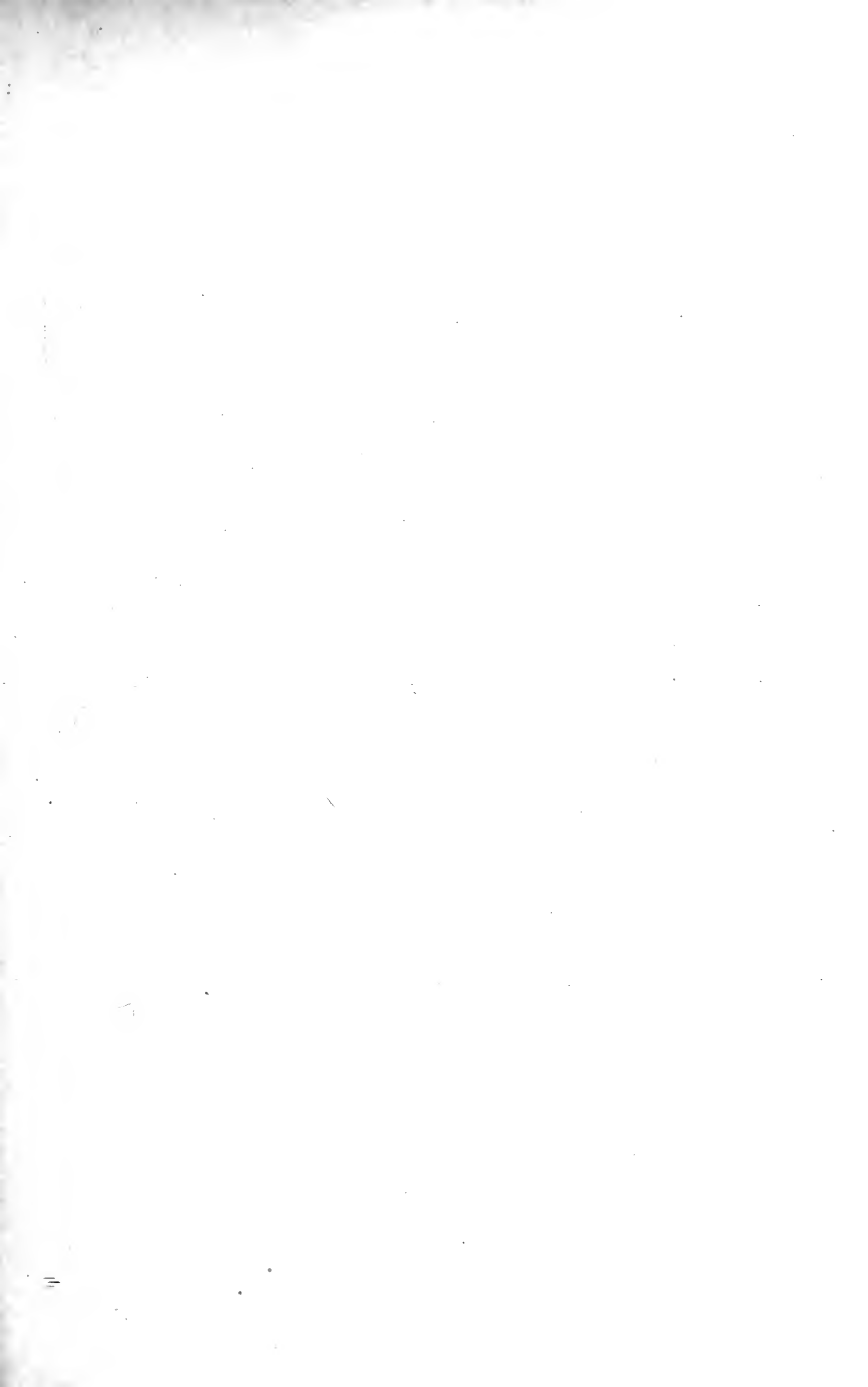
(See plate 20)

Fig. 11 — Molde ventral interno muito grande. A very large internal ventral cast.

Figs. 12, 13 — Moldes de grandes valvas ligadas. Cast of large conjoined valves.

Localidade — Tybagy.





ESTAMPA XXII

DERBYINA WHITIORUM CLARKE

Pg. 218

- Fig. 1 — Exterior de valva ventral. Exterior of ventral valve.
Fig. 2 — Molde interno da valva dorsal. Internal cast of dorsal valve.
Fig. 3 — Ampliação a 5 diametros da charneira ventral. Enlargement of ventral hinge. $\times 5$.

Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 4 — Molde mostrando a esculptura de valva dorsal. Sculpture cast of dorsal valve.

Localidade — Jaguarialyva.

- Fig. 5 — Valva ventral. A ventral valve.
Fig. 6 — Valva dorsal. A dorsal valve.
Fig. 7 — Ampliação a 7 diametros da superficie pustulosa. Enlargement of the pustulose surface. $\times 7$.

Localidade — Ponta Grossa.

COELOSPIRA? COLONA CLARKE

Pg. 275

- Fig. 8 — Aspecto dorsal ; tamanho natural. Dorsal aspect, natural size.
Figs. 9, 10 — Valvas dorsal e ventral. Augmentadas a 2 diametros. Dorsal and ventral valves. $\times 2$.
Figs. 11, 12 — Vistas ventral e dorsal. Augmentadas a 2 diametros. Ventral and dorsal views. $\times 2$.

Localidade — Ponta Grossa.

LEPTOCOELIA FLABELLITES (CONRAD)

Pg. 269

- Fig. 13 — Exterior de uma pequena valva ventral. Exterior of a small ventral valve.
Fig. 14 — Molde interno da valva ventral. Internal cast of ventral valve.
Fig. 15 — Interior da valva dorsal. Interior of dorsal valve.
Fig. 16 — Ampliação a 3 diametros da charneira dorsal, mostrando os caracteres do processo cardinal. Enlargement of dorsal hinge, showing the characters of the cardinal process. $\times 3$.
Fig. 17 — Exterior de uma valva ventral adulta como se apresenta na média dos casos. Exterior of an average adult ventral valve.
Fig. 18 — Valva dorsal. Augmentada a $1 \frac{1}{2}$ diametros. A dorsal valve. $\times 1 \frac{1}{2}$.
Fig. 19 — Molde interno de uma grande valva ventral. Internal casts of a large ventral valve.

Localidade — Ponta Grossa.

- Fig. 20 — Molde interno de valva dorsal. Internal cast of dorsal valve.

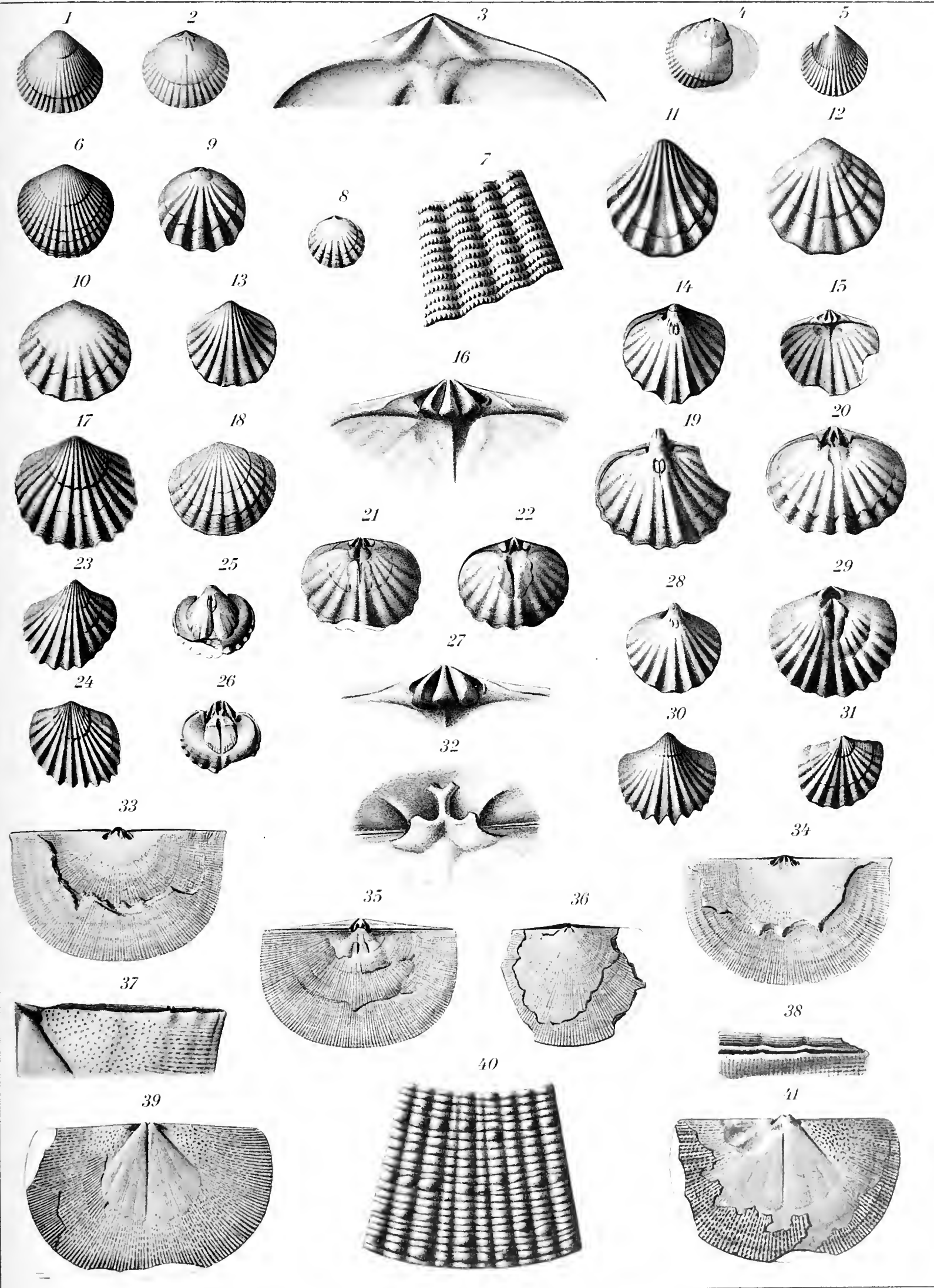
Localidade — Jaguarialyva.

- Figs. 21 e 22 — Moldes internos de valvas dorsaes. Internal casts of dorsal valves.

Localidade — Ponta Grossa.

- Figs. 23, 24 — Valvas dorsal e ventral. Ventral and dorsal valves.

Localidade — Port Louis, East Falkland.



Figs. 25, 26 — Moldes internos da forma menor da especie, como se encontra nos arenitos de Oriskany de Pine Hill, Nova York, mostrando as cicatrizes musculares relativamente muito fortes em ambas as valvas. Internal casts of the smaller form of the species as it occurs in the Oriskany sandstone of Pine Hill, New York; showing the comparatively great strength of the muscle scars in both valves.

Fig. 27 — Ampliação a 3 diametros da charneira dorsal. Enlargement of the dorsal hinge. $\times 3$.

Localidade — Cold Bokkeveld, Colonia do Cabo.

Fig. 28 — Molde interno de uma valva ventral. Internal cast of ventral valve.

Localidade — Ponta Grossa.

Fig. 29 — Molde interno de uma valva dorsal. Internal cast of dorsal valve.

Localidade — Cold Bokkeveld, Colonia do Cabo.

Fig. 30 — Valva ventral. Ventral valve.

Localidade — Fox Bay, West Falkland.

Fig. 31 — Exterior de valva dorsal. Exterior of dorsal valve.

Localidade — Cold Bokkeveld, Colonia do Cabo.

Fig. 32 — Vista do processo cardinal que adquiriu um desenvolvimento fora do commum. View of cardinal process which has attained an unusual development. Enlarged. Ampliado.

Localidade — Fox Bay, West Falkland.

LEPTOSTROPHIA?? MESEMBRIA CLARKE

Pg. 286

Fig. 33, 34 — Duas vistas de uma amostra, mostrando o exterior da valva ventral e o molde interno da valva dorsal. Two views of a specimen showing exterior of ventral and internal cast of dorsal valve.

Fig. 35 — Aspecto dorsal de um molde mostrando a esculptura. Sculpture cast showing dorsal aspect.

Localidade — Fox Bay, West Falkland.

Fig. 36 — Molde incompleto da valva ventral. Incomplete cast of ventral valve.

Fig. 37, 38 — Ampliação da charneira, mostrando denticulações incipientes ou espinulos na linha cardinal. Enlargement of hinge, showing incipient denticulations or spinules on cardinal line.

Localidade — Jaguarahyva.

Fig. 39 — Molde interno da valva ventral. Internal cast of ventral valve.

Fig. 40 — Ampliação da esculptura (a 10 diametros.) Enlargement of sculpture. $\times 10$.

Localidade — Ponta Grossa.

Fig. 41 — Molde de valva ventral. Ventral cast.

Localidade — Jaguarahyva.

ESTAMPA XXIII

LEPTOSTROPHIA CONCINNA (MORRIS & SHARPE)

Pg. 285

- | | |
|---|----------------------------------|
| Fig. 1 — Interior de uma valva dorsal. | Interior of a dorsal valve. |
| Fig. 2 — Interior de uma valva dorsal menor. | A smaller dorsal interior. |
| Fig. 3, 4 — Moldes internos de valva ventral. | Internal casts of ventral valve. |

Localidades — Port Howard, West Falkland e Port Louis, East Falkland.

SCHUCHERTELLA AGASSIZI (HARTT & RATHBUN)

Pg. 276

- | | |
|--|--|
| Fig. 5 — Duas amostras caracteristicas, mostrando apenas o aspecto dorsal. | Two characteristic examples showing dorsal aspect only. |
| Fig. 6 — Interior de uma valva ventral. | Interior of a ventral valve. |
| Fig. 7, 8 — Valvas dorsaes. | Dorsal valves. |
| Fig. 9 — Molde interno de uma grande valva ventral. Suas relações com esta especie são duvidosas. Pode ser que represente <i>S. Sulivani</i> . | Internal cast of a large ventral valve. Its relation to the species is doubtful. It may represent <i>S. Sulivani</i> . |
| Fig. 10 — Uma amostra grande e de charneira um tanto curta. | A large and rather short hinged example. |
| Fig. 11 — Molde interno de valva ventral. | Internal cast of a ventral valve. |
| Fig. 12 — Interior de valva dorsal. | Interior of dorsal valve. |
| Fig. 13 — Ampliação de escultura. | Enlargement of sculpture. |

Localidade — Ponta Grosso.

SCHUCHERTELLA SANCTICRUCIS CLARKE

Pg. 283

- | | |
|--|--|
| Fig. 14, 15 — Moldes internos das valvas dorsal e ventral. | Internal casts of dorsal and ventral valves. |
|--|--|

Localidade — Santa Cruz.

SCHUCHERTELLA SULIVANI SHARPE

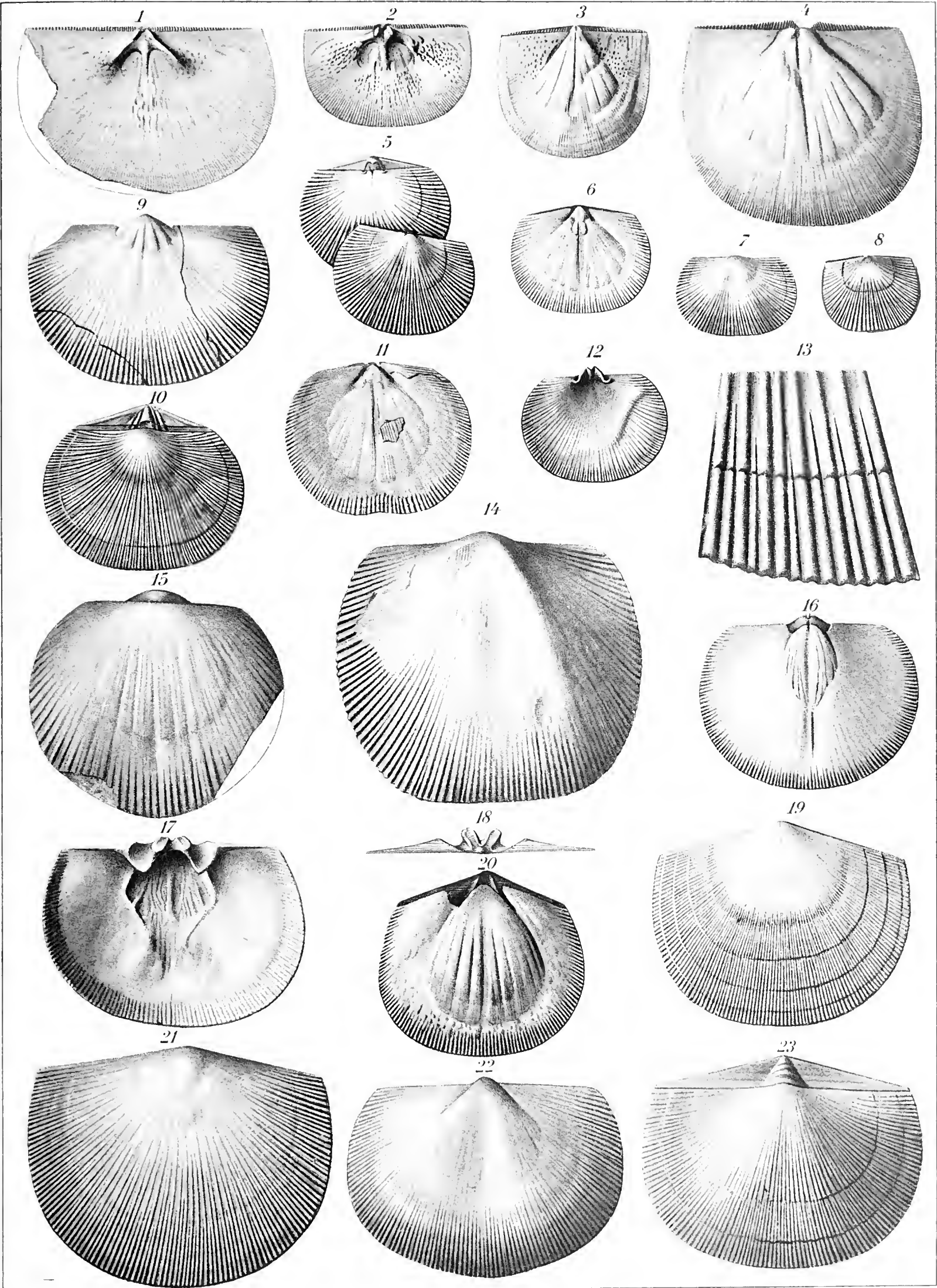
Pg. 279

- | | |
|---|--|
| Fig. 16 — Molde interno de uma valva dorsal. | Internal cast of dorsal valve. |
| <i>Localidade</i> — Ponta Grossa. | |
| Fig. 17 — Interior de valva dorsal, mostrando o processo cardinal dividido, alveolos dentaes elevados mas profundos e a forma da cicatriz do musculo. | Interior of dorsal valve showing the divided cardinal process, deep but elevated dental sockets and the form of the muscle scar. |
| Fig. 18 — Vista posterior da charneira do mesmo. | Posterior view of the hinge of the same. |
| Fig. 19 — Exterior de uma valva ventral. | Exterior of a ventral valve. |
| Fig. 20 — Molde interno de uma valva ventral com extremo desenvolvimento das cicatrizes musculares. | Internal cast of a ventral valve with extreme development of muscle scars. |

Localidade — Fox Bay, West Falkland.

- | | |
|--|------------------------------------|
| Fig. 21 — Exterior de uma valva ventral. | Exterior of ventral valve. |
| Fig. 22 — Molde interno de uma valva ventral. | Internal cast of ventral valve. |
| Fig. 23 — Aspecto dorsal de valvas conjugadas. | Dorsal aspect of conjoined valves. |

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XXIV

CHONETES FALKLANDICUS (MORRIS & SHARPE)

Pg. 295

Figs. 1 — 25 — Série de vistas desta especie extremamente variavel e proveniente de varias localidades. As amostras das figs. 1, 2, 3, 4, 5 são de Port Louis, East Falkland (3, 4, 5 augmentadas a $1\frac{1}{2}$ diâmetros). As figs. 6, 7 representam amostras procedentes de camadas de Bokkeveld, Colonia do Cabo; as figs. 8, 9, 10, 11, 12, 13 (esta ampliada a 2 diâmetros) e 14 são dos folhelhos de Ponta Grossa; a fig. 15 é parte do interior de uma valva dorsal que tem o aspecto de *Chonetes Arcei* Ulrich (Ponta Grossa); a fig. 16 é a variedade *rugosus* (augmentada a $1\frac{1}{2}$ diâmetros), proveniente de Ponta Grossa; as figs. 17, 18 (a ultima notavel pelos seus fortes diductores) são de Ponta Grossa; as figs. 19, 20 (augmentada a $1\frac{1}{2}$ diâmetros), 21, 22, 23, 24, 25 dão a expressão da concha como é encontrada nos folhelhos de Jaguarahyva, notando-se que a fig. 25 é de uma amostra de concha joven, com uma forte estria mediana em cada valva.

A series of views of this rather variable species from different localities: Figs. 1, 2, 3, 4, 5, are from Port Louis, East Falkland ($3-5, \times 1\frac{1}{2}$); 6, 7, from the Bokkeveld beds, Cape Colony; 8, 9, 10, 11, 12, 13 ($\times 2$), 14, from the Ponta Grossa shales; 15, is part of a dorsal interior which has the aspect of *Chonetes Arcei* Ulrich (Ponta Grossa); 16, is the var. *rugosus* ($\times 1\frac{1}{2}$) from Ponta Grossa; 17, 18 (the latter notable for its strong diductors), from Ponta Grossa; 19, 20 ($\times 1\frac{1}{2}$), 21, 22, 23, 24, 25, give the expression of the shell as it occurs in the shales at Jaguarahyva, 25 being a young example with strong median stria on each valve.

CHONETES SKOTTSBERGI CLARKE

Pg. 291

Fig. 26 — Interior de uma concha ventral joven.
Fig. 27 — Vista posterior da charneira e processo cardinal.
Figs. 28, 29 — Interiores de valvas dorsaes.
Fig. 30 — Molde de uma valva ventral não matura.
Fig. 31 — Aspecto dorsal de um molde interno.
Figs. 32, 33 — Moldes internos de valvas ventraes.

A young ventral interior.
Posterior view of hinge and cardinal process.
Interiors of dorsal valves.
Cast of an immature ventral valve.
Dorsal aspect of internal cast.
Internal casts of ventral valves.

Localidade — Port Salvador, West Falkland.

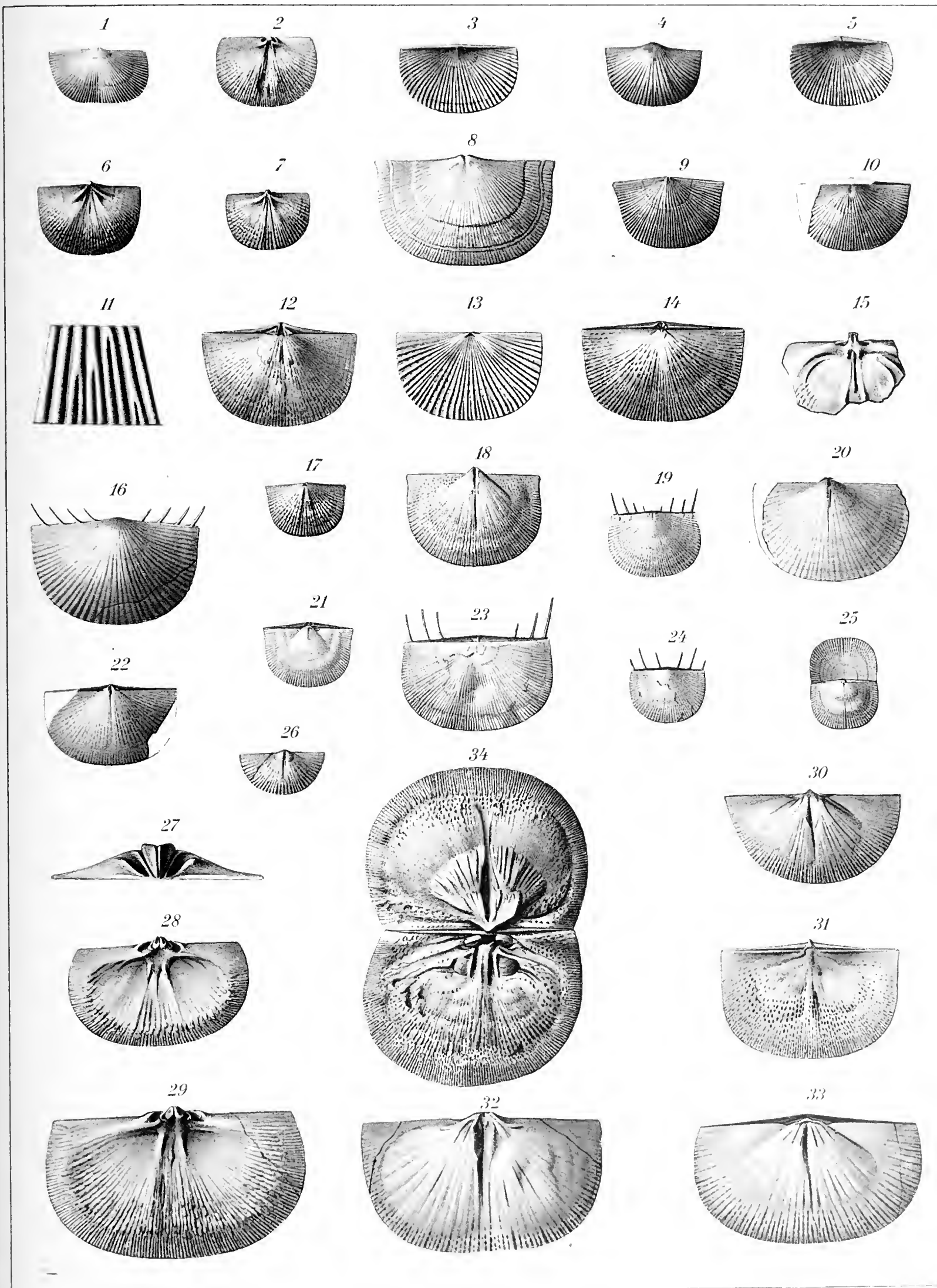
CHONETES HALLEI CLARKE

Pg. 293

Fig. 34 — Molde interno de valvas conjugadas.

Internal cast of conjoined valves.

Localidade — Spring Point, Ilhas Falkland.





ESTAMPA XXV

SCHIZOBOLUS TRUNCATUS HALL

Pg. 325

- | | |
|---|--|
| Figs. 1, 2 — Valvas brachial e pedicular, ampliadas. Desenhos originaes de amostras provenientes dos folhelhos negros da parte occidental do Estado de Nova York. | Brachial and pedicle valves, enlarged. Original drawings of specimens from the black Genesee. (Upper Devonian) shales of western New York. |
| Figs. 3, 4 — Valvas semelhantes desta especie, collhidas dos folhelhos negros do Devoniano superior de Ereré, Pará. | Similar valves of this species from the Upper Devonian black shale of Ereré, Pará. |

ORBICULOIDEA BAINI (SHARPE)

Pg. 301

- | | |
|--|---|
| Figs. 5, 6 — Valvas pediculares; superficies externa e interna. | Pedicle valves, exterior and interior surfaces. |
| Fig. 7 — Valva pedicular, parcialmente espoliada, mostrando a estrutura radial da concha interna. | A partially exfoliated pedicle valve showing the radial structure of the inner shell. |
| Fig. 9 — Uma pequena valva brachial não comprimida. | A small uncompressed brachial valve. |
| Fig. 10 — Ampliação da esculptura de uma valva pedicular, mostrando os aneis concentricos nitidamente definidos e bem espaçados. | Enlargement of the sculpture of the pedicle valve showing the sharply defined and well spaced concentric rings. |
| Fig. 11 — Exterior de uma valva pedicular. | Exterior of the pedicle valve. |

Localidade — Ponta Grossa.

- | | |
|---|---|
| Fig. 12 — Ampliação da superficie interna da fenda do pediculo, não se notando perfuração (augmentada a 4 diametros). | Enlargement of the interior surface of the pedicle slit, no perforation being visible. $\times 4$. |
|---|---|

Localidade — Tybagy.

- | | |
|---|---|
| Fig. 13 — Pequena valva brachial. | A small brachial valve. |
| Figs. 14, 15 — Valvas pedicular e brachial. | Pedicle and brachial valves. $\times 2$. |

Localidade — Ponta Grossa.

ORBICULCIDEA BODENBENDERI CLARKE

Pg. 304

- | | |
|---|--|
| Fig. 16 — Valva brachial. | A brachial valve. |
| Fig. 17 — Ampliação da esculptura de uma valva pedicular. | Enlargement of the sculpture of the pedicle valve. |
| Figs. 18, 19 — Valvas pedicular e brachial. | Pedicle and brachial valves. |
| Fig. 20 — Valva pedicular. | A pedicle valve. |
| Figs. 21, 22 — Vistas de uma valva brachial. | Views of a brachial valve. |

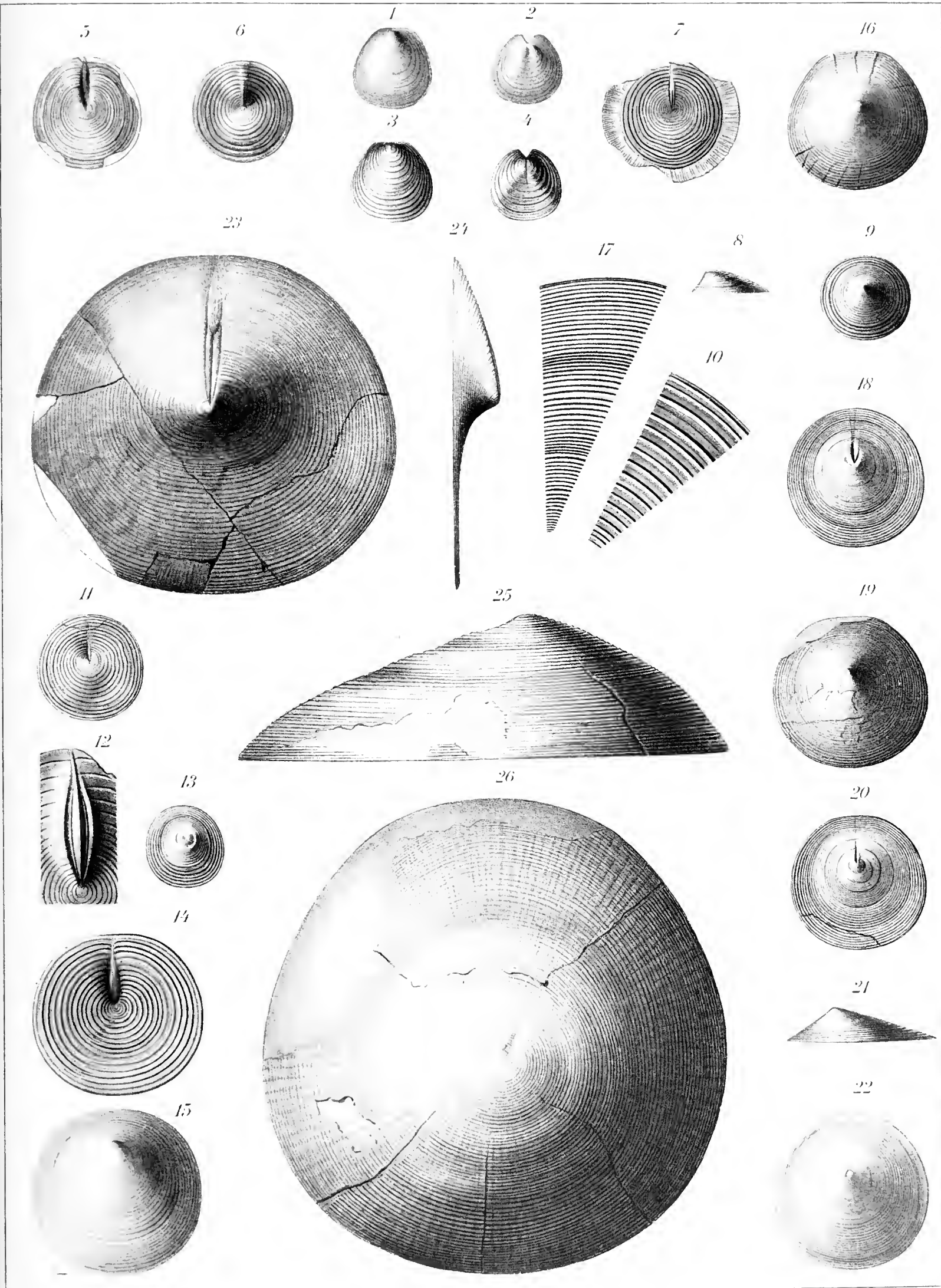
Localidade — Ponta Grossa.

ORBICULOIDEA COLLIS CLARKE

Pg. 306

- | | |
|---|----------------------------------|
| Figs. 23, 24 — Valva pedicular e perfil da mesma. | A pedicle valve and its profile. |
| Figs. 25, 26 — Valva brachial. | A brachial valve. |

Localidade — Ponta Grossa.



ESTAMPA XXVI

LINGULA SCALPRUM CLARKE

Pg. 310

Figs. 1, 2 — Valvas dorsal e ventral.

Dorsal and ventral valves.

Localidade — Ponta Grossa.

LINGULA LEPTA CLARKE

Pg. 308

Figs. 3, 4, 5 — Valvas mostrando o contorno e as
cicatrices do musculo.

Valves showing outline and muscle scars.

Figs. 6, 7 — Bicos de valvas ventral e dorsal.

Beaks of ventral and dorsal valves.

Localidade — Ponta Grossa.

LINGULA KEIDELI CLARKE

Pg. 309

Figs. 8, 9, 10 — Valvas dorsal e ventral.

Ventral and dorsal valves.

Localidade — Ponta Grossa.

LINGULA LAMELLA CLARKE

Pg. 309

Fig. 11 — Valvas conjugadas.

Conjoined valves.

Fig. 12 — Valva dorsal com traço de septo me-
diano.

Dorsal valve with trace of median septum.

Localidade — Ponta Grossa.

LINGULA SUBPUNCTATA KNOD

Pg. 311

Fig. 13 — Vista dorsal de valvas conjugadas (au-
gmentadas a 2 diametros).

Dorsal view of combined valves. $\times 2$.

Fig. 14 — Molde do umbo de uma valva ventral,
mostrando a fenda do pediculo (augmen-
tado a 5 diametros).

Cast of ventral umbo showing pedicle slit. $\times 5$.

Localidade — Ponta Grossa.

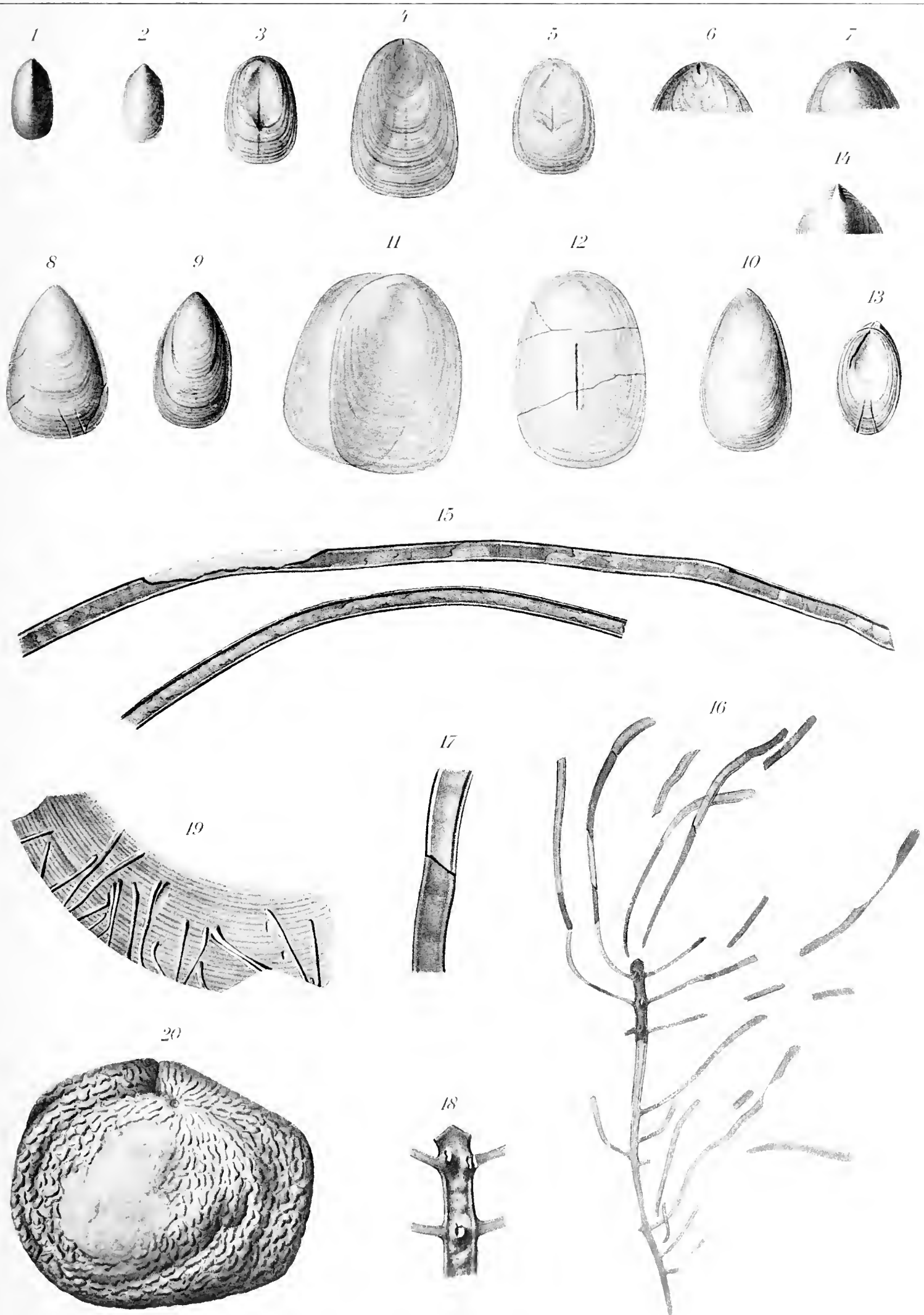
SERPULITES SICA SALTER

Pg. 86

Fig. 15 — Porções de tubos chitinosos, achatados
tendo as bordas engrossadas, ficando
assim collocados um ao lado do outro.

Portions of flattened chitinous tubes with thickened
edges, lying thus side by side.

Localidade — Ponta Grossa.



PLANTA (OU ANNELIDE RAMOSO ?)

PLANT (OR BRANCHED ANNELID ?)

Pg. 319

- Fig. 16 — Fronde ou colônia na qual os ramos são tubos achatados e claviformes, originados de um estipe claviforme (aumentado a $1 \frac{1}{2}$ diâmetros). A frond or colony on which the branches are flattened clavate tubes taking origin from a clavate stipe. $\times 1 \frac{1}{2}$.
- Fig. 17 — Porção de um destes tubos retendo em parte a substância e mostrando estrutura similar á dos tubos de *Serpulites sica*. A portion of one of these tubes retaining the substance in part and showing a structure similar to the tubes of *Serpulites sica*.
- Fig. 18 — Ampliação do estipe nos verticilos dos ramos. (Aumentado a 4 diâmetros). $\times 4$. Enlargement of the stipe at verticils of branches.

Localidade — Ponta Grossa.

CLIONOLITHUS PRISCUS (Mccoy)

Pgs. 174, 177

- Fig. 19 — Serie de tubos claviformes desta esponja perfurante em uma concha de *Ptomatis Moreirai*. (Aumentado a $1 \frac{1}{2}$ diâmetros). A series of clavate tubes of this boring sponge in a shell of *Ptomatis Moreirai*. $\times 1 \frac{1}{2}$.

Localidade — Ponta Grossa.

PROBLEMATUM

Pg. 319

- Fig. 20 — Figura de um corpo cystoide redondo, com uma perfuração ou punctura submarginal da qual irradia um estylo de ornamentos em forma de lagrimas. (Aumentado a 2 diâmetros). Figure of a round cystoid body with a submarginal perforation or puncture from which radiates a lachrymose style of ornament. $\times 2$.

Localidade — Jaguarahyva.

ESTAMPA XXVII

ASPIDOSOMA? PONTIS CLARKE

Pg. 312

- Figs. 1, 2 — Grupos de individuos contidos no folhelho molle, todos mostrando a face ambulacral e algumas differenças no comprimento dos braços. Clusters of individuals in the soft shale, all exposing the ambulacral face, and showing some differences in length of arms.
- Fig. 3 — Parte de um braço com placas ambulacraes nos seus respectivos logares, sendo indistincto o contorno dos adambulacraes. Augmentado a 5 diametros. Part of arm with ambulacral plates in place, the adambulacrales being indistinctly outlined. $\times 5$.
- Fig. 4 — A boca quinquепartida, armaduras bocaes e parte de um braço. Augmentada a 2 diametros. The quinquепartite mouth, oral frames and part of one arm. $\times 2$.
- Fig. 5 — Um braço, voltado de tal sorte que deixa expostas as placas dorsaes. Augmentado a 3 diametros. An arm which has been so turned as to expose the dorsal plates. $\times 3$.
- Fig. 6 — Ampliação a 2 diametros de um braço, mostrando as ambulacraes em posição. Enlargement of an arm showing the ambulacrales in position. $\times 2$.
- Fig. 7 — Armadura bucal e dentes. Augmentada a 5 diametros. Oral frames and teeth. $\times 5$.
- Fig. 8 — Completo aparelho bucal. Augmentado a 3 diametros. The entire oral apparatus. $\times 3$.

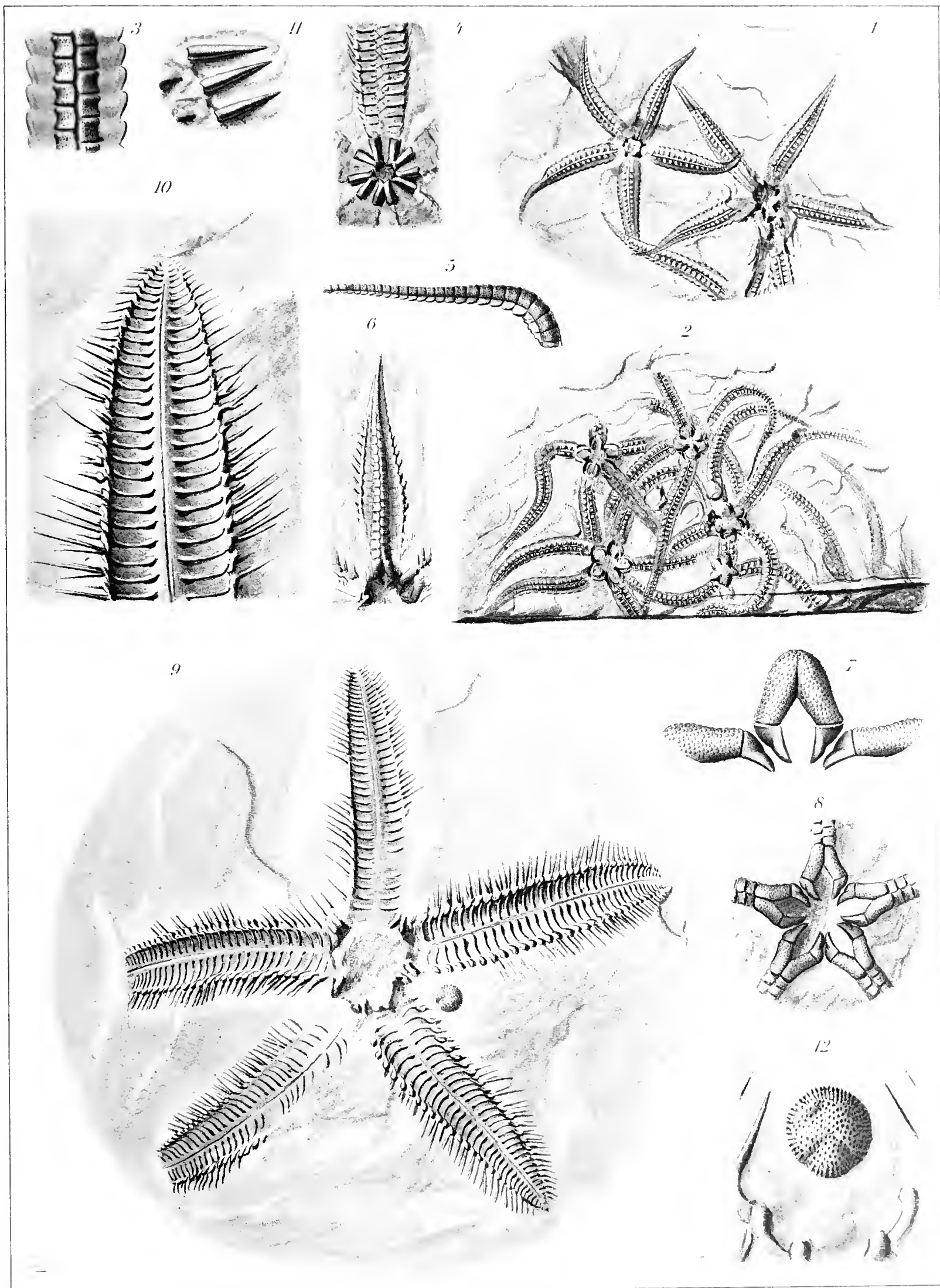
Localidade — Ponta Grossa.

ECHINASTERELLA? DARWINI CLARKE

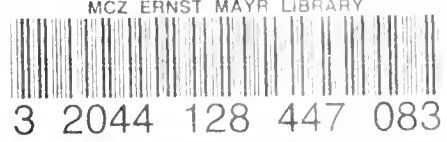
Pg. 315

- Fig. 9 — Superficie buccal de uma amostra completa nas suas partes essenciaes. Oral surface of an essentially entire example.
- Fig. 10 — Ampliação de parte de um braço. Enlargement of part of an arm.
- Fig. 11 — Os espinhos do braço mostrando alveolos. The arm spines showing sockets.
- Fig. 12 — Placa madriporica. Madripore plate. $\times 3$.

Localidade — Ponta Grossa.







Date Due

<hr/>	
<hr/>	

